PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO MIESIĘCZNE

poświęcone sprawom techniki i przemysłu.

STYCZEŃ. ZESZYT I. — ROK XV. 1889.

TREŚĆ ZESZYTU:

PRZEDPŁATA WYNOSI:

W WARSZAWIE:		Z PRZESYŁKĄ POCZTOWĄ:	
Rocznie	**Rs. 10.**	**Rocznie**	**Rs. 12.**
Półrocznie	**„ 5.**	**Półrocznie**	**„ 6.**

Cena pojedyńczego zeszytu, w biurze Redakcyi i Administracyi, rub. 1.

Na listę przedpłacicieli zapisywać się można w biurze Redakcyi i Administracyi

i we wszystkich księgarniach krajowych.

Cennik ogłoszeń płatnych podany jest na ostatniej stronicy okładki.

Honorarya autorskie ulegają przedawnieniu po upływie 6 miesięcy od wydrukowania artykułu.

Adres biura Redakcyi i Administracyi:

Warszawa, ul. Krakowskie-Przedmieście, 66.

(Gmach Muzeum przemysłowo-rolniczego).

Дозволено Цензурою. Варшава 20 Января 1889 г.

W drukarni J. Sikorskiego pod zarządem A. Saładyckiego. Warszawa, Warecka N. 14.

PRZEGLĄD
TECHNICZNY

CZASOPISMO MIESIĘCZNE

poświęcone sprawom techniki i przemysłu.

TOM XXVI.

PIĘTNASTY ROK WYDAWNICTWA.

WARSZAWA.

W DRUKARNI JÓZEFA SIKORSKIEGO POD ZARZĄDEM A. SAŁADYCKIEGO, WARECKA N. 14.

1889.

Дозволено Цензурою. Варшава, 17 Января 1890 года.

WIELKI PIEC W KULEBAKACH.

(Tabl. I).

Wytapianie surowca w wielkich piecach od lat 50 stało się wyłącznie własnością wielkiego przemysłu fabrycznego; piece, które w początku bieżącego stulecia były prowadzone na węglu drzewnym i posiadały najwyżej 6 do 10 m^3 objętości, obecnie będąc prowadzone na koksie, zwiększyły się 100 razy (np. piec wysoki w Ormsby posiada 1165 m^3 objętości). W tak olbrzymich rozmiarach prowadzona wytwórczość wymaga naturalnie, również olbrzymich zapasów jak rudy, tak też paliwa, możliwą jest zatem w stosunkowo nielicznych, uposażonych przez naturę miejscowościach. Tymczasem dość często napotykają się przydatne do wyzysku rudy, w niewielkich w danej miejscowości ilościach nagromadzone; rudy te, gdyby się je dało zużytkować i wytapiać z nich surowiec, mogłyby zaspakajać potrzeby danej miejscowości, przyczem i przemysł miejscowy ożywiłby się znacznie. To też wielkie zainteresowanie w tutejszych kołach specyalnych wzbudził piec wielki, małych rozmiarów, zbudowany w czerwcu 1887 r. w fabryce żelaza i stali Kulebaki, położonej w odległości 6 mil od Muromu (gub. włodzim.), a wymagający względnie nieznacznego kapitału nakładowego dla wybudowania i wyzysku. Opis tego pieca wraz z rysunkiem podaję na tem miejscu, sądząc, że piece tego rodzaju mogłyby i w kraju naszym znaleść zastosowanie.

Obszar kraju, w którym leży wieś i fabryka Kulebaki, z dawien dawna był znany ze swych pokładów rudy żelaznej; oddawna też były tu czynne piece wielkie w Wyksie, Snawiedi, Unży, Gusiewie i in. Ruda — przeważnie żelaziak brunatny; paliwo — węgiel drzewny, wypalany w olbrzymich niegdyś, dziś ogromnie przetrzebionych lasach; topnik — dolomit lub wapno (zawierające do 96% węglanu wapna). W Kulebakach od lat dwudziestu działa piec wielki o objętości 92 m^3, którego dzienna produkcya wynosi przeciętnie do 1300 pudów surowca, używanego do odlewów części maszynowych, głównie zaś dla przeróbki na żelazo pudlowe i martenowskie. W ostatnich czasach zaszła potrzeba zwiększenia produkcyi fabryki; w tym celu zarząd postanowił wybudować drugi piec wielki; dla rozstrzygnięcia zaś kwestyi najodpowiedniejszego kształtu szybu pobudowano w lecie 1887 r. niewielki piecyk, posiłkując się wskazówkami inżyniera niemieckiego *Lürmann'a*, zamieszczonemi w № 3 czasopisma „Stahl und Eisen" z r. 1887 oraz prof. *Ledebur'a* (№ 5 tegoż czasop.). Taki jest rodowód tego piecyka, który przeszedł wszelkie oczekiwania i okazał się o tyle dogodnym oraz produkcyjniejszym od pieca dużego, że obecnie zarząd fabryki przystąpił do budowy drugiego podobnego pieca.

Wysokość pieca — 33½ stopy; średnica wylotu — 4' 4"; wysokość szybu właściwego — 17' 6"; średnica przestronu, mającego kształt walca wysokości 6, wynosi 5' 1"; wysokość rusztów — 10'; średnica skrzyni — 3' 6". Objętość pieca 16,24 m^3; piec posiada 3 dysze; powietrze wtłacza się ogrzane do 300°; ciśnienie jego równa się przeciętnie 1,18 cala. Nad wylotem pieca znajduje się walec żelazny (komin) wysoki 14'.

Na budowę pieca zużytkowano:

Cegły białej dużej do szybu	2910	sztuk
„ „ małej. . . .	2180	„
„ zwyczajnej	360	„
Gliny białej ogniotrwałej .	200	pudów
Wapna	35	„
Odlewów z żelaza. . . .	230	„

Fundament spoczywa na 20 palach, wbitych sposobem ręcznym w grunt bagnisty. Ruszty i przystawa pieca wyłożone są mieszaniną gliny i pięciokrotnej na wagę ilości piasku. Szarża składa się z 2 arsz. sześć. węgla drzewnego [1]), ¼ puda starego żelaziwa, 1 puda topnika [2]), 11 pudów rudy [3]), jeżeli się prowadzi piec na surowiec do odlewów, zaś 13 do pudlowania; do rudy dodaje się niekiedy żuzlu z pieców pudlowych i szwejsowych. Dzienna produkcya surowca wynosi przeciętnie 500 pudów, co czyni 30,7 pud. na 1 m^3 objętości pieca; — rozchód węgla na otrzymanie 1 puda żelaza = 0,304 arsz. sześć. Wytapiany w tym piecu surowiec posiada własności wyborne i używa się wprost do odlewów, przyczem jest wielce płynny, dostatecznie gorący, ba nawet niekiedy zagorący,— aż go muszą nieco studzić; — od czasu, gdy piec pobudowano, kopulaki pozostają w bezczynności, co stanowi znaczną oszczędność. Dzięki nieznacznej objętości pieca bardzo łatwo można otrzymywać, stosownie do potrzeby, surowiec szary lub biały, bez tych strat, jakie pociąga za sobą zmiana biegu pieców dużych.

Na zakończenie podaję 2 analizy surowca oraz odnośnych żuzlów:

1) Surowiec szary:	Si = 0,75%	Żuzel	SiO_2 = 55,24%
	Mn = 0,91%		Al_2O_3 = 11,48%
	P = 0,07%		FeO = 2,85%
			MnO = 3,31%
			CaO = 12,79%
2) Surowiec biały:	Si = 0,46%	Żuzel	SiO_2 = 52,70%
	Mn = 1,30%		Al_2O_3 = 6,17%
	P = 0,13%		FeO = 8,68%
			MnO = 6,35%
			CaO = 13,62%

Adam Onufrowicz, inż.

DYNAMOMETRY PRZEWODOWE.

(Tabl. II, rys. 1 — 6).

Jako uzupełnienie artykułu naszego o dynamometrach hamulcowych (zesz. październikowy Przegl. Techn. z r. 1888, str. 229), podajemy poniżej krótki opis kilku nowszych ustrojów dynamometrów przewodowych.

Główna zaleta dynamometrów przewodowych, polega na tem, że mierzenie pracy przenoszonej nie pociąga za sobą równoczesnego jej zużycia przez dynamometr, lecz dynamometr odgrywa w tym razie zupełnie taką samą rolę, jak przyrząd do mierzenia ilości cieczy przepływającej przez system rur. W ten sposób dynamometry te pozwalają nam badać bezpośrednio wpływ wedle woli zmienianych okoliczności pobocznych, na ilość pracy zużytej przez maszynę roboczą.— Można wprawdzie maszynę roboczą zastąpić na pewien czas przez hamulec, i oznaczyć pracę zużytą przezeń; sposób ten byłby zupełnie słusznym w tym razie, gdyby motor wytwarzał w obu razach też samą ilość pracy,— czy zaś tak jest rzeczywiście, tego nigdy stanowczo pewnym być nie można. Przytem ten sposób wymaga wielkiej ilości czasu i nadaje się jedynie do pojedyńczych obserwacyj;— gdzie zaś chodzi o kilkokrotne pomiary, tam bezwarunkową

[1]) 1 arsz. kub. węgla drzewnego z drzew iglastych waży: 1 g = 3 pud. 17 funt, 2 g. = 2 p. 25 f., 3 g. = 2 p. 6 f.

[2]) Skład dolomitu, używanego na równi z wapnem:

SiO_2	= 3,02%
CaO	= 30,42%
MgO	= 19,88%
Al_2O_3	= 0,58%
FeO	= 0,17%

[3]) Rudy używane są przeważnie z miejscowości: Ratnowo, Wielki i Mały Prikłon; skład ich jest następujący:

	Ratnowo			Wielki Prikłon	Mały Prikłon
SiO_3	10,54%	8,12%	6,50%	7,26%	15,10%
Al_2O_3	15,34%	16,72%	ślady	1,13%	11,00%
Fe_2O_3	67,61%	65,90%	89,06%	88,73%	72,26%
MnO	3,86%	5,64%	1,23%	2,71%	—
CaO	2,39%	2,42%	3,98%	—	1,13%
MgO	0,73%	0,97%	—	—	0,26%
P_2O_5	0,24%	0,21%	0,11%	0,13%	0,09%

wyższość posiadają dynamometry przewodowe. Do udoskonalenia ich nie mało przyczyniły się doświadczenia czynione nad maszynami dynamoelektrycznemi.

Zasada wszystkich dynamometrów przewodowych polega na oznaczeniu siły przenoszonej na maszynę roboczą; druga składowa część pracy, szybkość, mierzoną być musi równocześnie za pomocą obrotomierza, lepiej zaś za pomocą szybkościomierza, który w każdej chwili wskazuje szybkość ruchu, a więc łatwiej dozwala utrzymać stałą ilość obrotów motoru.

Rozróżnić możemy 3 grupy dynamometrów przewodowych. Pierwsze z nich opierają się na zasadzie wagi dynamometrycznej. Do nich należy przyrząd *Hachette'a* (1828). Przyrząd ten (tabl. II, rys. 1) składa się z dwóch równych krążków pasowych *A* i *B*, osadzonych na wałach równoległych; — na krążek *A* działa motor, na krążku *B* biegnie pas, prowadzący do maszyny roboczej. Ruch z jednego wału na drugi przenosi się za pomocą trzech kół zębatych, z których dwa, *a* i *b*, osadzone są na wałach odpowiednich krążków pasowych, trzecie zaś *c*, umieszczone pomiędzy kołami *a* i *b*, wisi na końcu drąga dwuramiennego. Gdy przyrząd jest w spokoju, drąg ten znajduje się w równowadze;— przy przenoszeniu siły z jednego krążka pasowego na drugi, ciśnienie *P*, działające między zębami kół *a* i *c* oraz między zębami kół *c* i *b*, sumują się, i drąg, na którym wisi koło *c* może być doprowadzonym do równowagi, przez zawieszenie na jego drugiem ramieniu ciężaru $Q = 2P$. Ciężar ten określa nam pracę przenoszoną, gdyż znając promienie *r* kół *a* i *b*, i liczbę ich obrotów na minutę $= v$, otrzymujemy szybkość na obwodzie kół $\frac{2\pi r v}{60}$, a więc wielkość pracy przenoszonej $L = \frac{2\pi r v}{60} \cdot \frac{Q}{2}$. Na tej zasadzie zbudowano wiele innych dynamometrów; tak np. *White* (1843) i *Batchelder* (1844) umieścili oba krążki pasowe na jednej osi, zastępując wspomniane wyżej zwykłe koła zębate przez koła stożkowe. Do tejże grupy należy znany dynamometr *Hartig'a* (1857). *Bauki* (Zeit. d. Vereins deut. Ing. 1886, str. 681) zastępuje koła zębate w dynamometrze *White'a* przez pas odpowiednio przeprowadzony. Dokładne obliczenia siły przenoszonej z uwzględnieniem tarcia w dynamometrze, oraz odpowiednie rysunki znajdują się w części 2-ej tomu II Mechaniki *Weisbach'a* (1883 — 7, str. 58 — 64). W ostatnich czasach firma *Rieter* i *S-ka* z Winterthur w Szwajcaryi, wystawiła na wystawie elektrycznej w Monachium (1882) swój dynamometr. Jest to po prostu dynamometr *Hachett'a*, w którym drąg dwuramienny, zastąpiono przez drąg o jednem ramieniu, zaś ciężar *Q* wywołanym jest przez ciśnienie sprężyny. Oprócz tego dynamometr posiada przyrząd samodzielnie notujący siłę (Officieller Bericht über Electricitätsausstellung in München. 1882. Część I, str. 242). Wadą dynamometrów tych jest, że można je używać tylko przy niezbyt wielkiej ilości obrotów.

Druga grupa dynamometrów przewodowych, które można nazwać *sprężynowemi*, opiera się na prototypie zbudowanym przez *Morin'a* (1841). — Zasada ich jest następująca: Dwa krążki pasowe, z których jeden poruszanym jest przez pas idący od motoru, na drugim zaś biegnie pas ciągnący maszynę roboczą, osadzone są wolno na wspólnej osi i połączone ze sobą za pomocą sprężyny. Odpowiednio do wielkości siły przenoszonej, sprężyna zgina się i zgięcie to oddzielny przyrząd znaczy na papierze. *Morin* (p. *Weissbach* II, str. 57), używał zwykłej sprężyny płaskiej, umocowanej jednym końcem na piaście jednego z krążków; gdy tymczasem drugi koniec sprężyny opierał się na palcu osadzonym w wieńcu drugiego krążka.— *Schuckert* (p. Off. üb. Ber. üb. d. Electricitätsausst. in München, 1882, cz. II, str. 6) natomiast (1881) używa sprężyny zwojowej przymocowanej końcami do wieńców obu krążków. Różnią się więc te dwa dynamometry głównie sposobem przenoszenia zgięcia sprężyny na przyrząd piszący. Sprężyny płaskiej używa również *Mégy* (La lumière électrique 1879, str. 79) i *Marcel Deprer* zarówno w swym dawniejszym (tamże 1884, str. 481) jak i nowszym dynamometrze, którym robił doświadczenia nad elektrycznem przenoszeniem pracy. I w nich oryginalność polega na mechanizmie służącym do mierzenia zgięcia sprężyny. — Prawdziwie wszakże oryginalnym pod tym względem jest dynamometr *Ayrtona* i *Perry* (La lumière electr. 1882, str. 104), w którym do określania przenoszonej siły zastosowaną została metoda świetlna. Krążek pasowy *A* (rys. 2) siedzi wolno na osi *B*, na której zaklinowany jest drugi krążek pasowy. Siła przenosi się z wału *B* za pomocą krzyża *K* i sprężyn *s* na krążek *A*. Jedno z ramion krzyża działa na drążek *Pp*, którego punkt obrotu *p* umocowanym jest stale na krążku *A*: w miarę więc zmian wielkości siły przenoszonej zmieniać się będzie promień koła opisywanego przez koniec ruchomy *P* drążka *Pp*. W punkcie *P* umieszczoną jest błyszcząca gałka, w skutek czego odczytywanie promienia koła *P* na skali umieszczonej przed tarczą krążka *A*, nie przedstawia trudności. Wadą dynamometru tego jest, iż nie notuje siły,—wyróżnia się on wszakże prostotą. Dynamometr *Fischinger'a* (Zeit. d. Verein. deut. Inge. 1887, str. 846), podobnym jest zewnętrznie do dynamometru *Schuckert'a*, posiada wszakże tę zaletę, że sprężyny zamienione zostały przez ciężar umieszczony zewnątrz obracających się krążków pasowych i że odczytywanie wielkości siły przenoszonej następuje wówczas, gdy cały przyrząd został sprowadzony do pewnego położenia, w którem siła odśrodkowa mas wirujących nie wywiera wpływu na dokładność przyrządu.

Do trzeciej nakoniec grupy dynamometrów przewodowych należą dynamometry *pasowe*. Polegają one na mierzeniu przenoszonej siły z różnicy naprężeń w ciągnącym i ciągnionym kawałku pasa.—Do grupy tej należy przedewszystkiem dynamometr *Hefner'a* (1881), inżyniera firmy *Siemens* i *Halske*. Pas przechodzi (rys. 2) przez system sześciu stałych krążków *1, 2, 3, 4, 5, 6* (rys. 3), w ten sposób, że tworzy w spoczynku figurę symetryczną do osi przyrządu. W środku tej figury znajduje się siódmy krążek *7*, umocowany na drążku *d*, obracającym się około punktu *A*. Gdy w obu kawałkach pasa, opierających się na krążku *7*, panuje równe naprężenie, wówczas drążek *d* powinien mieć kierunek osi przyrządu (*5 — 6*) i ciężarek ruchomy *p*, służący do zrównoważenia ciężaru krążka *7* i drążka *d*, musi być tak ustawionym, iżby koniec *w* drążka, na którym siedzi, znajdował się nawprost stale oznaczonej kreski. Równocześnie stoi wskazówka *i* na zerze podziałki *P*. Podczas przenoszenia pracy następuje wzrost naprężenia w ciągnącym pasie i zmniejszenie się tegoż w ciągnionym, a wtedy ruchomy krążek *7* zostaje usunięty na bok siłą proporcyonalną do różnicy naprężeń w pasach. Działanie siły tej na krążek *7*, możemy usunąć przez odpowiednie naprężenie sprężyny *f*; wówczas drążek *d* przyjmuje swoje pierwotne położenie (t. j. wskazówka *w* staje na kresce), zaś cyfra pod wskazówką *i* na podziałce *P* daje nam siłę odchylającą krążek *7*. Ponieważ cyfry na podziałce *P* odczytujemy wówczas dopiero, gdy kżążek *d* leży w osi przyrządu, a więc gdy kąty zagięcia pasa po obu stronach krążka *7* są sobie równe, — przeto podziałka *P* może nam odrazu dawać różnicę naprężeń pasa w *kg*.—Czynność z tym przyrządem jest bardzo prostą. Między pędzącym i pędzonym krążkiem parowym umieszcza się ciężki kloc drzewa, na którym dynamometr musi być tak umocowonym, ażeby jego oś (*5 — 6*) leżała w linii łączącej środki obu krążków. Wówczas przekładamy przez przyrząd pas i odchyliwszy oba jego kawałki od krążka *7*, gdyż mogą one być nierówno naprężone, ustawiamy wskazówkę *i* na zero. W tym celu musimy przedewszystkiem zrównoważyć ciężar krążka *7* przez umieszczenie ciężarka *p* w ten sposob, aby wskazówka *w* stanęła na kresce. Oczywiście sprężyna *f* nie powinna być napiętą i wtedy ustawimy wskazówkę *i* na zerze. — Można również sprowadzić wskazówkę *w* na kreskę, nie ruszając ciężarka *p*, przez małe napięcie sprężyny *f*; ustawiamy następnie wskazówkę *i* na zerze. Przy ustawianiu tem trzeba ciągle uderzać w przyrząd młotkiem drewnianym, aby usunąć wewnętrzne tarcie przyrządu, powstające w łożyskach osiek i w hamulcu olejowym (katarakt), który niszczy zbytnią czułość przyrządu. Sprężyna *f* może być tylko rozciąganą;— ciągnący przeto kawałek pasa powinien znajdować się po stronie krążka 7 zwróconej do podziałki *P*. Czynności tylko co opisane stanowią właśnie z powodu swej prostoty główną zaletę przyrządu. Dalsze postępowanie w celu zmierzenia siły przenoszonej jużeśmy powyżej podali. Przy równym biegu motoru i użyciu pasa o końcach gładko

sklejonych, wskazówkę w nie trudno już postawić na kreskę; nie gładkie spojenia pasa powodują drgania wskazówki, mimo to jednak przy pewnej wprawie można robić pomiary nawet w razie, gdy pasy są spojone klamerkami żelaznemi. W tym wypadku zadanie polega na sprowadzeniu wahań wskazówki w do jednostajnej wielkości nad i pod kreską.

Drugi dynamometr pasowy pomysłu elektrotechnika amerykańskiego *Elihu Thomson'a* (Zeit. d. Ver. deut. Ing. 1881, str. 317); zbudowanym jest, jak się zdaje, na wzór dynamometru *Heffner'a*; cały jednak układ jest znacznie mniej praktycznym od poprzedniego. A (rys. 4) jest tu krążkiem pędzącym, B pędzonym, C krążkiem prowadzącym pas do dynamometru, składającego się z dwóch krążków 1 i 2 umocowanych w ramie zawieszonej na drążku d i zrównoważonej przez ciężar p. Ciężar P służy do równoważenia różnicy naprężeń pasa. Obchodzenie się z przyrządem tym jest zupełnie podobne jak z przyrządem *Heffner'a*.

Istnieje nareszcie jeszcze jeden dynamometr przewodowy, który nie daje się właściwie zaliczyć do żadnej grupy, jakkolwiek ma pewne podobieństwo z dynamometrami sprężynowemi. Jest to t. zw. „Pandynamometr" *Hirn'a* jeszcze z czasów wystawy paryskiej w r. 1867. Polega on na określeniu pracy przenoszonej przez wał przewodowy za pomocą oznaczenia rzeczywistego skręcenia tegoż wału. W tym celu na wale umieszczone są w pewnej odległości od siebie dwa koła zębate, zachwytujące w koła przyrządu. Ponieważ skręcenie wału jest bardzo małem, przeto musi być ono powiększone przez bardzo czuły przyrząd.

Niedogodność wszystkich dynamometrów przewodowych, stanowi konieczność sprawdzania co pewien czas podziałki wskazującej szukaną siłą. Do takiego sprawdzania używać możemy dwóch sposobów, statycznego gdy przyrząd cały jest w spoczynku lub dynamicznego gdy przyrząd znajduje się w ruchu. Pierwszy z tych sposobów polega na utrzymaniu w spoczynku tej części dynamometru, która przenosi siłę na maszynę roboczą, i na współczesnem obciążaniu ciężarami drugiej części dynamometru przyjmującej w zwykłych warunkach pracę z motoru. Na skali powinniśmy wówczas odczytać wielkość równą zawieszonemu ciężarowi. Powtarzać to trzeba kilkakrotnie dla rozmaitych ciężarów; — wreszcie trzeba przyjąć pod uwagę opór własny przyrządu, co jest rzeczą często bardzo trudną, a nigdy nie jest dokładną z powodu niepewnych wartości dla spółczynnika tarcia, który wchodzi do rachunku. Z tych powodów lepiej jest używać sposobu dynamicznego, polegającego na umieszczeniu dynamometru przewodowego między motorem i dynamometrem hamulcowym i sprawdzeniu podziałki pierwszego według wyników otrzymanych za pomocą drugiego. W takim razie dynamometr przewodowy wskazywać nam będzie nie siłę, która nań działa, lecz siłę, która rzeczywiście jest potrzebną do poruszania maszyny roboczej, zastąpionej czasowo przez dynamometr hamulcowy. Opór własny dynamometru przewodowego nie jest zatem zawarty w wynikach odczytywanych na podziałce. Sposób ten daje się z łatwością zastosować do dynamometrów sprężynowych, gdzie możemy założyć hamulec na koło pasowe, po którem w zwykłych warunkach biega pas od maszyny roboczej. Do dynamometru pasowego *Hefner'a* sposób ten nie nadaje się, gdyż musielibyśmy do założenia hamulca użyć oddzielnego wału z dwoma kołami (pasowem i hamulcowem), poruszanego przez pas przechodzący przez dynamometr. Normując więc podziałkę dynamometru *Hefner'a* według wyników dynamometru hamulcowego, wykluczylibyśmy wprawdzie po części opór własny przyrządu, lecz musielibyśmy natomiast brać pod uwagę opór powstający w wale dodatkowym. Z tego powodu prościej jest stosować do dynamometru *Hefner'a* sposób statyczny.

Metodę tę pozwalam sobie tu przytoczyć ze względu, że dynamometr *Hefner'a* jako jeden z najtańszych i najprostszych co do ustroju, znajduje coraz większe zastosowanie w praktyce. Wieszamy dynamometr pionowo i ustawiamy obie wskazówki w i i na kresce i na zerze, następnie przeprowadzamy przez przyrząd dwa pasy i zawieszamy na nich rozmaite ciężary. Sprowadzając wskazówkę w na zero przez naciąganie sprężyny f, powinniśmy otrzymać na podziałce P siłę równą różnicy obciążań obu pasów. Przy próbie tej, jak powyżej wspomniano, trzeba wstrząsać cokolwiek przyrządem.

Następnie należy oznaczyć opór własny przyrządu. Można w tym celu postąpić jak następuje: Niech rys. 5 przedstawia nam dynamometr, A jest krążkiem pasowym należącym do motoru, B krążkiem maszyny roboczej, która jest poruszaną. Pojedyncze części pasa biegnące między dwoma krążkami mieć będą rozmaite napięcia, stosownie do oporu, jaki na danym krążku muszą przezwyciężyć; — a różnica napięć w kawałku a i h daje nam siłę zużytą na poruszanie krążka B i przezwyciężenie oporu powstającego w przyrządzie. Oporu wywołanego przez zginanie się pasa możemy nie brać pod uwagę, jest on zbyt niewielki; pozostaje zatem tylko tarcie w panewkach krążków stanowiących dynamometr. Ze względu, że wagi krążków w jednej połowie przyrządu powiększają tarcie, w drugiej zaś zmniejszają je, możemy uważać krążki za nieważkie. Nakoniec zaś możemy również nie brać pod uwagę tarcia w środkowych krążkach 5 i 6 z powodu, że zmiana kierunku pasa na nich jest bardzo małą; zresztą błąd z tego powodu popełniony da się naprawić przez przyjęcie większej wartości dla współczynnika tarcia. Oznaczmy przez t z odpowiednim znakiem siłę potrzebną do przezwyciężenia tarcia w panewkach danego krążka, przeniesioną na jego obwód; — niech zaś P oznacza siłę rzeczywiście przeniesioną na krążek B maszyny roboczej;—otrzymamy wówczas w kawałku pasa a naprężenie t_a;

w kawałku b napięcie $t_b = t_a - t_4$
„ c „ $t_c = t_b - t_7$
„ d „ $t_d = t_c - t_2$
„ e „ $t_e = t_d - P$ (1).
„ f „ $t_f = t_e - t_1$
„ g „ $t_g = t_f$ ponieważ tarcie krążka 7 przezwycięża ciągnącą część pasa;
w kawałku h otrzymamy napięcie $t_h = t_g - t_3$

Suma naprężeń $t_a + t_h$ w obu kawałkach pasa idących od krążka motoru, jak wiadomo równa się sumie naprężeń w pasie, gdy tenże znajduje się w spoczynku — Oznaczając przeto przez S naprężenie w każdej części pasa w spoczynku, otrzymamy:

$$t_a + t_h = 2S \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Co do wielkości naprężenia S, to daje się ono łatwo określić. W tym celu potrzeba, gdy pas został przełożony przez dynamometr, odchylić cokolwiek jednę jego część od krążka 7, wówczas wskazówka i dynamometru wskaże nam na podziałce naprężenie S w pasie spoczywającym na krążku 7. Odsuwając tę część pasa od krążka 7 i opuszczając nań część poprzednio odchyloną, otrzymać powinniśmy na podziałce dynamometru to samo naprężenie S. Gdyby to nie nastąpiło, nie trudną jest rzeczą wyrównać naprężenia obu kawałków pasa, przez lekkie uderzanie weń i dynamometr. Zamiast siły P, rzeczywiście potrzebnej do poruszenia maszyny roboczej, dynamometr wskazuje nam inną siłę P'. Aby określić związek zachodzący między P i P' zauważmy, że P', jako wskazanie dynamometru, jest różnicą naprężeń w tym tylko ciągnącym i ciągnionym kawałku pasa, który bezpośrednio leży na krążku 7, t. j. różnicą między naprężeniem t_b, t_c i naprężeniem t_g, t_f. Naprężenia t_b i t_c nie są sobie równe, aby je sprowadzić do jednakowej wielkości, musimy sobie wyobrazić, że dynamometr został naraz zatrzymany i że kawałki pasa b i c, jak również g i f, zostały przymocowane do krążków 6 i 5 dynamometru;— w ten sposób naprężenia istniejące w pozostałych kawałkach pasa nie mogłyby wywołać zmiany naprężeń w kawałkach b, c i f, g i naprężenia te wyrównałyby się tylko między sobą wzajemnie. Mielibyśmy wówczas, według tejże samej zasady, na której oparliśmy równanie (2), dwa wzory dla naprężeń T w kawałku b i c:

$$T = \frac{t_b + t_c}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3),$$

zaś naprężenie U w kawałku g i f

$$U = \frac{t_g + t_f}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4).$$

Otrzymujemy zatem

$$P' = T - U = \frac{t_b + t_c - t_g - t_f}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5),$$

podstawiając zaś wartości z równania (1) otrzymamy:

$$P' = \frac{t_7}{2} + t_2 + t_1 + P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6).$$

Widzimy stąd, przedewszystkiem, że siła P' wskazana przez dynamometr zawiera siłę potrzebną na przezwyciężenie oporu krążków narożnych *1* i *2* i krążka *7*, zaś opór dwu pozostałych krążków narożnych *3* i *4*, leżących od strony motoru nie wchodzi wcale w rachubę. Z równania tego powinniśmy usunąć niewiadome t_7, t_2, t_1. Oznaczając przez ρ i R — promienie osi i krążka *7*, i przez f spółczynnik tarcia, mieć będziemy opór t_7 krążka *7* sprowadzony na jego obwód:

$$t_7 = \frac{\rho}{R} f . N \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7),$$

gdzie N oznacza ciśnienie w panewce osi krążka. Wielkość N daje się określić z naprężeń w obu kawałkach pasa, leżących na krążku *7* i kątów odchylenia każdego pasa. Widzimy mianowicie z rys. 6, że kąt 2α zawarty między pasem b i c, jest równy kątowi 2α między pasem f i g, a to z powodu, że odczytujemy siłę P' na dynamometrze dopiero wówczas, gdy krążek *7* zajmie swoje pierwotne położenie, t. j. gdy znajdzie się w samym środku przyrządu. Kąt zatem α, jest dla danego dynamometru wielkością stałą. Z rys. 6 wynika, że wypadkowa D naprężeń t_b i t_c równą jest $D = (t_b + t_c) \cos \alpha$; wypadkowa zaś G naprężeń t_g i t_f $G = (t_g + t_f) \cos \alpha$. Różnica w obydwóch tych naprężeniach, daje nam właśnie ciśnienie N, a więc $N = D - G = (t_b + t_c - t_g - t_f) \cos \alpha$, skąd, wstawiając dla naprężeń t wartości z równania (1) otrzymamy:

$$N = (t_7 + 2t_2 + 2t_1 + 2P) \cos \alpha ,$$

czyli uwzględniając równanie (6) $N = 2P' \cos \alpha$. Wielkość zatem tarcia w krążku *7* wyniesie według równ. (7):

$$t_7 = \frac{\rho}{R} f . 2P' \cos \alpha = C . 2P' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8),$$

jeżeli przez $C = \frac{\rho}{R} f . \cos \alpha$ oznaczymy stałą wielkość wyrazu.

Oznaczając przez ρ_1 i R_1 promienie osi i krążków narożnych *1*, *2*, *3*, *4*, zaś przez $2\alpha_1$ i $2\alpha_2$ kąty załamania pasa (por. rys. 5), które w każdym wypadku trzeba mierzyć, otrzymamy w podobny sposób jak powyżej, dla tarcia w krążku *4*: $t_4 = \frac{\rho_1}{R_1} f . \cos \alpha_1 (t_a + t_b)$, uwzględniając zaś równ. (1) i oznaczając stałą $\frac{\rho_1}{R_1} f . \cos \alpha_1 = A$, mieć będziemy

$$t_4 = \frac{2A}{1+A} t_a \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9).$$

Dalej w tenże sposób otrzymamy:

$$t_2 = \frac{2B}{1+B} (t_a - t_4 - t_7) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10),$$

gdzie $B = \frac{\rho_1}{R_1} f . \cos \alpha_2$; następnie

$$t_1 = \frac{2B}{1-B} \left(t_a - t_4 - \frac{t_7}{2} - P' \right) \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

oraz

$$t_3 = \frac{2A}{1+A} \left(t_a - t_4 - \frac{t_7}{2} - P' \right) \quad . \quad . \quad . \quad (12).$$

Wstawiając nakoniec w równanie (2) wartości z równania (1) mamy $2S = 2t_a - t_4 - t_7 - t_2 - .P - t_1 - t_3$, uwzględniając zaś jeszcze równ. 6:

$$2S = 2t_a - t_4 - \frac{t_7}{2} - t_3 - P' \quad . \quad . \quad . \quad (13).$$

W ten sposób doszliśmy do siedmiu równań: (6), (8), (9), (10), (11), (12) i (13) dla siedmiu niewiadomych: t_a, t_4, t_7, t_2, P, t_1 i t_3 i po rozwiązaniu ich otrzymujemy:

$$P = P' \left[\frac{(1-C)(1+B^2) + 4BC}{(1-B^2)} + \frac{4AB(1+C)}{(1-B^2)(1+A^2)} \right] - \frac{4B(1-A^2)}{(1-B^2)(1+A^2)} S \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14).$$

Ponieważ każda z wielkości stałych A, B, C ma kształt: $\frac{\rho}{R} f . \cos \alpha$, a więc jest bardzo małą, przeto mamy prawo uważać drugie potęgi tych wyrazów, lub ich iloczyny równemi zeru i otrzymujemy wówczas

$$P = P' (1 - C) - 4B . S \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15).$$

Widzimy stąd, że różnica między siłą wskazaną przez dynamometr a rzeczywiście przeniesioną na maszynę roboczą, zależy przeważnie od naprężenia S, które pas ma w spoczynku; dalej zaś od wielkości kąta odchylenia pasa na dwóch narożnych krążkach dynamometru *1* i *2*, leżących od strony maszyny roboczej. Potrzeba zatem naprężenie S brać możliwie małem, o ile na to pozwoli ślizganie się pasa, zaś kąt $2\alpha_2$ możliwie dużym, o ile na to pozwala miejsce w którem robimy pomiary. Siła P rzeczywiście przeniesiona, jest zazwyczaj mniejszą od wskazanej P' o 3 do 6% tej ostatniej. Ta niewielka stosunkowo niedokładność przyrządu, w obec jego prostoty tłumaczy uznanie jakiem się cieszy dynamometr *Hefner'a*.

Stan. Lisiecki, inż.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

„Prace matematyczno-fizyczne", wydawane w Warszawie przez *S. Dickstein'a*, *Wł. Gosiewskiego*, *Edw.* i *Wł. Natansonów*; t. I, r. 1888, str. 223; cena 2 rub.

Tom pierwszy tego wydawnictwa, na który oprócz wymienionych wydawców, złożyły się prace pp. *Boguskiego*, *Czajewicza*, *Hołowińskiego*, *Kleckiego*, *Kowalczyka*, *Kowalskiego*, *Kramsztyka*, *Płaszyckiego*, *Silbersteina* i *Stodółkiewicza*, obejmuje działy następujące: 1) rozprawy oryginalne z matematyki i fizyki; 2) wiadomość o działalności krajowych instytucyj naukowych: a mianowicie obserwatoryum w Płońsku i pracowni fizycznej przy Muzeum przemysłu i rolnictwa; 3) obszerniejsze sprawozdania o niektórych postępach nauk ścisłych zagranicą; 4) krótsze recenzye z piśmiennictwa matematyczno-przyrodniczego za lata 1886 i 1887, które stanowią ciąg dalszy „Sprawozdań", ogłoszonych poprzednio w czterech tomach od r. 1882 po r. 1885 [1].

Ocena krytyczna prac, zamieszczonych w tomie I-ym, przekraczałaby zakres techniczny naszego czasopisma. Przeto nadmieniam tylko, że rozprawy oryginalne obejmują matematykę (własności wyznaczników funkcyi *Wrońskiego*, całkowanie równań różniczkowych) i jej zastosowania do rachunku prawdopodobieństwa, do teoryi cynetycznej gazów, do obliczania blasku obrazów optycznych.—Cechę mniej teoretyczną i doświadczalną posiadają natomiast rozprawy p. *Boguskiego* „o miernictwie rozszerzalności cieczy", oraz p. *Kowalskiego* „o wytrzymałości szkła".

Z powyższego suchego spisu rzeczy, wnioskować już można, że „Prace matematyczno-fizyczne" wznawiają program b. paryskiego „Pamiętnika nauk ścisłych" i dążą w ślady rozpraw matematycznych krakowskiej Akademii umiejętności. Nowe to wydawnictwo, którego tom następny ukaże się w r. 1889, przynosi zaszczyt ofiarności przyrodników warszawskich, i świadczy chlubnie o postępach nauki idealnej wśród naszego społeczeństwa, ale nie może niestety

[1] Por. zeszyt grudniowy Przegl. Techn. z r. 1888, str. 304.

liczyć na znaczną poczytność. Samo jego założenie programowe wymaga od czytelnika wielkiej biegłości w analizie matematycznej i wiadomości specyalnych z najtrudniejszego zakresu nowszych teoryj fizycznych. Ostatni dział tomu I-go uwzględnia natomiast ogólniejszą potrzebę przyrodników, gdyż ułatwia im poszukiwania bibliograficzne w ogłoszonych pracach polskich za lata 1886 i 1887. Odnośne recenzye krytyczne streszczają w ogóle bezstronnie i przedmiotowo wytyczną myśl autorów, a dotyczą matematyki, mechaniki, astronomii, fizyki i chemii teoretycznej. Piśmiennictwu technicznemu poświęcono tu stosunkowo mniejszą liczbę referatów, a dział ten mógłby być korzystnie rozszerzonym w tomach następnych, przy współpracownictwie kompetentnych sprawozdawców. Pomimo tego zastrzeżenia, polecam nowe wydawnictwo krajowe poparciu i uwadze tych techników, którym postęp teoryj naukowych nie jest obojętnym. *H.*

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie, za listopad 1888 r.

Charvet (L.). — Enseignement de l'art décoratif comprenant son histoire générale, l'étude des caractéristiques des époques, ses procédés industriels et la théorie de la composition décorative. Avec 1226 figures. In-4. *Librairie des Imprimeries réunies.* 25 fr.

Classen (A.). — Précis d'analyse chimique qualitative. Traduit sur la 3e édition allemande par L. *Gautier.* Avec figures dans le texte. In-12. *Savy.* 3 fr. 50.

Fraiche (F.).—Traité de physique. Nouveau cours complet. Avec 800 gravures dans le texte et 2 planches. In-8. *Palmé.* 10 fr.

Niemieckie, za listopad 1888 r.

(Ceny w markach).

Barfuss, F. W., Handbuch der Feld-Messkunde. 4. Aufl. v. W. *Jeep.* Mit Atlas in 4. Weimar, B. F. *Voigt.* 6.

Baudenkmäler, die, der Prov. Pommern. Hrsg. v der Gesellschaft f. pommersche Geschichte u. Alterthumskunde. 1. Thl. Der Reg-Bez. Stralsund. Bearb. von E. v. *Haselberg.* 3. Hft. Der Kreis Grimmen. Stettin, *Saunier.* 2,50.

Bau- u. Kunstdänkmäler Thüringens, bearb. v. P. *Lehfeldt.* 3. Hft. Herzogth. Sachsen-Altenburg. Amtsger.-Bez. Kahla. Jena, *Fischer.* 5.

Bauschinger, J., Mittheilungen aus den mechanisch-technischen Laboratorium der k. technischen Hohschule in München. 17. Hft. Versuche üb. die Elasticität u. Festigkeit v. Treibriemen, Seilen u. Ketten. 4. München, Th. *Ackermann's* Verl. n. 12.

Bibliothek, elektro-technische. 39. Bd. Wien, *Hartleben.* 3; geb. 4. Materialien f. Kostenvoranschläge elektrischer Lichtanlagen. Von E. de *Fodor.*

Bieler, A., Leitfaden u. Repetitorium der analytischen Mechanik. 2. Tl.: Analytische Dynamik der festen Körper. Leipzig, *Violet.* 1,80.

Busley, C., die Entwickelung der Schiffsmaschinen in den letzten Jahrzehnten 4. Berlin, *Springer.* 5.

Bolz, C. H., die Pyrometer. Eine Kritik der bisher construirten höheren Temperaturmesser in wissenschaftlich-techn. Hinsicht. Preisschrift. Berlin, *Springer* 3.

Canter, O., Aufgaben aus dem Gebiete der Telegraphen-Technik. 2. Aufl. Breslau, *Kern's* Verl 2.

— Leitfaden zum Selbstunterricht im technischen Telegraphendienste f. Postgehülfen, Post-u. Telegraphenanwärter. Ebd. geb. 2,50.

Cuvilliés, F. de, Kunstschmiedearbeiten im Style d. Rococo. Fol. Berlin, *Claesen & Co.* 12.

Dienstanweisung f. die königl. Bauinspektoren der Hochbauverwaltung. Berlin, v. *Decker.* 9.

Disselhoff, L., das Wasserwerk der Stadt Arnsberg. Fol. Berlin, *Dierig & Siemens.* 3,60.

Doehring, W., Erhöhung d. Feuerschutzes durch Beseitigung der Russcalamität. Leipzig, *Leiner.* 3.

Dohme, R., das englische Haus. Eine kultur- u. baugeschichtl. Skizze. Braunschweig, *Westermann.* 2.

Eggert, H., Kaiser Wilhelms-Universität Strassburg. Institutsgebäude der naturwissenschaftl u. mathemat. Facultät. II. Das Lehrgebäude, der Garten u. die Gewächshäuser d. botanischen Gartens. Berlin, *Ernst & Korn.* 10.

Engelhardt, A., Handbuch der praktischen Toilettenseifen-Fabrikation. Wien, *Hartleben.* 6: geb. 6,80.

Entwickelung v. Industrie u. Gewerbe in Östereich in d. J. 1848 — 1888. Hrsg. v. der Commission der Jubiläums-Gewerbe-Ausstellung zu Wien 1888. Wien, *Lechner's* Sort 4.

Ferstel, H. v., die k. k. Universität in Wien. 64 Taf. in Kpfrst. Fol. Wien, Ad. *Lehmann.* In Mappe. 160.

— die Votivkirche in Wien. 28 Taf. in Kpfrst. Fol. Ebd. In Mappe. 70.

Fischer, H., der prakt. Seifensieder 5. Aufl. d. Werkes „Die Kunst d. Seifensiedens etc.", in vollständ. Neubearbeitg. hrsg. Weimar, B. F. *Voigt.* 4,50.

Fischer, M. O., Musterbuch f. den dekorierten Eisenguss. 1. Folge. 4. Weimar, B. F. *Voigt.* 10.

Franzius, L., die Korrektion der Unterweser. Bremen, *Rühle & Schlenker* geb. 4.

Hansen, E. C., Untersuchungen aus der Praxis der Gärungsindustrie. 1. Heft. München, *Oldenbourg.* 2,40.

Heumann, K., die Anilinfarben u. ihre Fabrication. I. Thl. Triphenylmethan-Farbstoffe, Braunschweig, *Vieweg & Sohn.* 20.

Hoppe, P., hydraulische Hebevorrichtungen in deutschen Hafenanlagen. Vortrag. Vol. Berlin. *Dierig & Siemens.* 3.

Kolle, R., die Anwendung u. der Betrieb v. Stellwerken zur Sicherung v. Weichen u. Signalen. Berlin, *Ernst & Korn.* 10.

— über Weichenverschlüsse. Vortrag. Berlin, *Dierig & Siemens.* 2.

Krieg, M., die Erzeugung u. Verteilung der Electricität in Zentral-Stationen. 2. Bd. Die Erzeugg. u. Verteilg. der Electricität durch Gleichstrommaschinen m. u. ohne Verbindg. v. Akkumulatoren. Magdebug, *Faber.* 6

Krohne, die Gafängnissbaukunst. Hamburg, Verlagsanstalt u. Druckerei A.-G. 6.

Land, R., üb. die Berechnung u. die bildliche Darstellung v. Trägheits- u. Centrifugalmomenten ebener Massenfiguren. Leipzig, *Felix.* 1,80.

Langenbacher, L., u. E. A. *Nossek*, Lehr- u. Handbuch der Holzmesskunde. I. Die Kubierung d. Holzes im liegenden Zustande. Leipzig, H. *Vogt.* 4

Lindheim, W. v., Strassenbahnen in Belgien, Deutschland, Grossbritannien u. Irland, Frankreich, Italien, Österreich-Ungarn, den Niderlanden, Niderländisch-Indien, der Schweiz u. den verschiedenen Staaten v. Amerika. Staatliches u. Finanzielles unter besonderer Berücksicht. der Wiener Verhältnisse. Fol. Wien, *Gerold's Sohn.* 8.

Marggraff, A. H., Carl August Steinheil u. sein Wirken auf telegraphischem Gebiete. München, (Literar.-artisst. Anstalt). 2.

Neckelmann, F. S., Denkmäler der Renaissance in Dänemark. Ausgewählt v. F. S. N., m. beschreib. Text v. F. *Medahl.* Fol. Berlin, *Wasmuth*, In Mappe. 50.

Nüll, van der, u. v. *Siccardsburg*, das k. k. Hof-Opernhaus in Wien. Text v. *Auer.* Kleine Ausg. Perspective, Façaden. Grundrisse, Schnitte. 35 Taf. Fol. Wien, Ad. *Lehmann.* In Mappe. 90.

Otzen, J., gothische Bauornamente. Fol. Berlin, *Wasmuth.* 20.

Palast-Architektur v. Oberitalien u. Toscana vom XV. bis XVII. Jahrh. (II.) Toscana, hrsg. v. J. C. *Raschdorff.* Berlin, *Wasmuth.* In Mappe. 150.

Popper, J., die technischen Fortschritte nach ihrer ästetischen u. kulturellen Bedeutung. Leipzig, *Reissner.* 1,50.

Publikationen, architektonische, hrsg. v. der Société centrale d'architecture de Belgique. Neue Folge. 3. Bd. 48 Taf. Fol. Berlin, *Claesen & Co.* In-Mappe. 28.

Referate üb. die dem III. internationalen Binnenschiffahrts-Congresse zu Frankfurt a/M. 1888 zur Berathung gestellten Fragen. Frankfurt a/M., Osterrieth. 8.

Schellen, H., der elektromagnetische Telegraph in den Hauptstadien seiner Entwickelung u. in seiner gegenwärtigen Ausbildung u. Anwendung. Bearb. v. *Kareis.* 6. Aufl. Braunschweig, *Vieweg & Sohn.* 30.

Schubert, E., die Fortschritte d. Eisenbahnwesens. Wiesbaden, *Bergmann.* 2,40.

— die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe. Beschreibung u. Anleitg. zum Gebrauche der elektr. Telegraphen, Läutewerke, Contact-Apparate, Block-Einrichtungen. Signal u. Weichenstellwerke. Ebd. 1,80.

Schumacher, H., die Buchennutzholz-Verwertung in Preussen m. besond. Berücksicht. d. eigentlichen Buchengebiets im Westen der Monarchie. Berlin, *Parey.* 3.

Westphal, L., Kunstverglasungen. Farbige Entwürfe f. Fenster jeder Art. 1. Serie. Fol. Berlin, *Claesen & Co* In Mappe. 12.

Wever, F., Tabellen zur Baugeschichte. 4. Berlin, *Wasmuth.* 2,50.

Zampis, G., die Brückenverordnung d. k. k. Handelsministeriums vom 15.

Septbr. 1887. Authentischer Text m. erläut. Bemerkgn. etc. Wien, C. *Helf's* Sort. 3.
Ziekler, K., die elektr. Minenzündung u. deren Anwendung in der civilen Sprengtechnik. Braunschweig, *Vieweg & Sohn.* 5,50.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 142[a]).

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

KONGRESY MIĘDZYNARODOWE ŻEGLUGI WEWNĘTRZNEJ.

Zanim podamy szczegółowe sprawozdanie z czynności III-go kongresu międzynarodowego żeglugi wewnętrznej, odbytego w Frankfurcie w sierpniu 1888 r. [1]), nie od rzeczy będzie streścić w krótkim przeglądzie, już historyczne tylko znaczenie mającym,—prac i postanowień dwóch poprzednich kongresów odbytych w latach 1885 i 1886 w Brukselli i Wiedniu.

Pierwszy kongres międzynarodowy żeglugi wewnętrznej odbył się w Brukselli 1885 r.; — jednakże już w r. 1878 podczas wystawy powszechnej w Paryżu, kongres międzynarodowy inżynierów cywilnych (od d. 5—14 sierpnia), zajmował się sprawą żeglugi wewnętrznej, — jeśli więc kongres w Brukselli nazwano pierwszym, to tylko ze względu, że przedmiotem jego obrad były wyłącznie kwestye odnoszące się do przewozu wodą w rzekach i kanałach wewnętrznych, gdy tymczasem kongres inżynierów cywilnych w Paryżu obejmował szersze koło interesów związanych z przewozem, bo zajmował się przewozem po drogach, rzekach, kanałach, a nawet i przewozem morskim [2]). Do kogo należy pierwsza myśl potrzeby zwołania kongresu żeglugi wewnętrznej, nie tak łatwo powiedzieć. Konieczność porozumienia się ludzi fachowych w kwestyach niezmiernej doniosłości, transportu wodą była tak ogólną, że wszędzie i powszechnie oddawna czuć się dawała. Szeroko zakreślone projekty dróg wodnych proponowane we Francyi przez inż. *Krantz'a* zaraz po wojnie francusko-niemieckiej i już w znacznej części wprowadzone w życie, zwróciły na się uwagę innych rządów i specyalistów hydrotechników;—zawiązane w Niemczech stowarzyszenie poprawy warunków żeglowności wód wewnętrznych niemieckich pod przewodnictwem znanego hydraulika prof. *J. Schlichting'a*;— założone w r. 1880 w Dreźnie pismo specyalne („Das Schiff") poświęcone zbiorowym interesom żeglugi wewnętrznej:— wydanie w ostatnich 10 latach wielu dzieł i broszur podejmujących sprawę spławu rzekami i kanałami;— wszystko to miało na celu dążyć do gruntownego poznania stanu obecnego żeglugi, oraz do ścisłego określenia dróg prowadzących do zaspokojenia wyłaniających się potrzeb;— w takim więc stanie przygotowania umysłów techników specyalistów i zaznaczonej dążności pojedyńczych stowarzyszeń i rządów, odezwa rządu belgijskiego musiała znaleźć przyjazny oddźwięk i natychmiastowe poparcie. — Raport ministra rolnictwa, przemysłu i robót publicznych w Belgii przedstawiony królowi d. 21 marca 1885 r., w tych słowach motywował potrzebę zwołania kongresu: „Budowa dróg wodnych sztucznych z początkiem tego wieku gorliwie uskuteczniana, w następstwie zajęć sprowadzonych rozwojem dróg żelaznych, została na plan drugi usuniętą;—od kilku lat dopiero znaczenie tego czynnika jest lepiej określone i właściwiej ocenione, — dziś gdy doniosłość ekonomiczna komunikacyj wodnych w przewozie większości materyałów surowych uznaną już została, rozpoczęto prace nanowo i wielka ilość kanałów jest już obecnie w budowie; wielki nawet postęp na drodze dokonanych ulepszeń w żegludze rzecznej i kanałowej daje się spostrzegać;— gdy jednak pozostaje na tym polu jeszcze bardzo wiele do zrobienia, sądzę, że korzystnem byłoby zwołanie kongresu, na którym ludzie biegli w sprawach komunikacyi wodnej będą mogli wątpliwość wyjaśnić, warunki bytu dróg wodnych określić, przyczyni się w znacznym stopniu do postawienia samej kwestyi na właściwym i jasno określonym gruncie".

Kongres otwarto uroczyście d. 25 maja 1885 r.; — posiedzenia trwały dni 5;—zgromadzonych członków kongresu było 407, w tej liczbie z Belgii 150, z Niemiec 97, z Francyi 75, z Anglii 36, z Holandyi 25, z Rossyi 3 delegatów. Program przedmiotów przedstawionych do rozpraw rozesłany członkom przed zebraniem kongresu, był bardzo urozmaiconym;— czy to jednak w skutek braku przygotowania ze strony delegatów, spowodowanego krótkością terminu, czy też w skutek względnej nowości poruszonych przedmiotów,— na większość postawionych pytań, nie przedstawiono żadnych referatów. Kwestyonaryusz podzielono na dwie części,— pierwszą objęto pytania odnoszące się do ekonomicznej strony sprawy, drugą zaś odnoszące się do strony technicznej. Wszystkie obrady prowadzono na posiedzeniach zbiorowych; komisye specyalne zaś streszczały wnioski z odbytych rozpraw.— Poniżej podajemy pytania kwestyonaryusza oraz uchwały i życzenia tylko kongresu, o ile one sformułowane być mogły na podstawie złożonych referatów, przeprowadzonych rozpraw i odnośnych wniosków oddzielnych komisyj kongresu.

Pytania mające na celu rozjaśnienie ekonomicznej strony sprawy żeglugi wewnętrznej były następujące:

1) *Jaki jest najlepszy środek połączenia wielkich portów morskich z wnętrzem kraju.— Czy pierwszeństwo przynależy drogom żelaznym czy też kanałom.— Jakie warunki towarzyszą jednemu lub drugiemu rozwiązaniu kwestyi.*—Brak referatu odpowiedniego i wniosków.

2) *Czy istniejąca droga wodna sztuczna, łącząca wnętrze kraju z jednym z portów morskich, spełnia tam w zupełności swe zadanie, czy też należy ją łączyć z innemi sąsiedniemi portami.— Jeśli tak, to określić granice tych połączeń.*— Brak referatu odpowiedniego i wniosków.

3) *Określić warunki, w jakich kanał morski stać się może pożytecznym, t. j. objaśnić kiedy koszty budowy i konserwacyi kanału zrównoważone być mogą przez zyski sprowadzone jego budową.* (Nazwa kanał morski, odnosi się tu do pojęcia skanalizowanej rzeki lub budowy oddzielnego koryta, tych wymiarów wszakże by uprzystępnić przepływ statkom morskim). Wniosek komisyi orzeka: kanał morski, jako podlegający prawom ogólnym, obowiązującym wszystkie drogi komunikacyjne, staje się pożytecznym od chwili gdy stwierdzoną zostaje potrzeba przewozu wielkich mas towaru ciężkiego i na znaczne odległości pomiędzy miejscami wytwórczości i zbytu,— albo też materyałów dotychczas nieruchomionych istniejącemi środkami przewozowemi, z powodu nieznacznej wartości samego materyału. Kanał taki stać się może niezbędnym w tym szczególnym razie, gdy idzie o połączenie dwóch dróg wodnych, o bardzo ożywionym ruchu przewozowym.

4) *Jakie są dotychczasowe wyniki wyzysku kanałów morskich. Przedstawić tablice graficzne tych wyników.*— Brak referatu i wniosków.

5) *Jakie są spodziewane wyniki wyzysku kanałów morskich będących obecnie na liście projektów.*— Brak referatu i wniosków.

6) *Czy jest pożądanem ażeby kanały morskie były własnością państwa; czy przewóz towarów na takich kanałach ma być bezpłatnym.*— Brak ref. i wn.

7) *Czy należy stosować jednomierność opłat przewozu morskiego do portów nadbrzeżnych i wewnętrznych blisko siebie położonych;— w jakich warunkach porty wewnętrzne winny się znajdować, by tę jednomierność opłat morskich i do nich rozciągnąć.*— Brak ref. i wn.

8) *Określić warunki w jakich kanał wewnętrzny stać się może pożytecznym, t. j. przedstawić kiedy koszty budowy i konserwacyi kanału zrównoważone być mogą przez zyski sprowadzone jego budową.*— Brak ref. i wn.

---

[1]) Por zesz. wrześniowy Przegl. Techn. z r. 1888, str. 219.

[2]) Compte rendu sténografique du Congrès international du Génie Civil tenu à Paris du 5 au 14 août 1878. Paris Imprimerie nationale 1880.

9) *Jakie są dotychczasowe wyniki wyzysku kanałów wewnętrznych. Przedstawić tablice graficzne tych wyników.*— Brak ref. i wn.

10) *Jakie są spodziewane wyniki wyzysku kanałów wewnętrznych, będących obecnie na liście projektów.* — Brak ref. i wniosków.

11) *Czy jest pożądanem, ażeby kanały wewnętrzne były własnością państwa. Czy w przewozie towarów na takich kanałach należy stosować zasadę bezpłatnego przewozu, jak to ma miejsce w Ameryce na kanale Erie i we Francyi na kanałach należących do państwa.* Brak czasu i krótkotrwałość prac zbiorowych członków kongresu nie pozwoliły komisyi na pierwszą połowę pytania dać zadawalniających odpowiedzi. Odnośnie zaś bezpłatnego przewozu, większość członków komisyi oświadcza się przecząco ze względów: 1) że przewóz bezpłatny nie jest potrzebny, gdyż rozsądnie rozłożone opłaty przewozowe nie mogą być ciężarem, szkodliwy wpływ wywierającym na pomyślność żeglugi wewnętrznej; — 2) że przewóz bezpłatny może być szkodliwym, gdyż przyjęty w zasadzie, doprowadzić musi koniecznie do skupu przez rząd wszystkich kanałów pozostających w rękach prywatnych przedsiębierstw, i uniemożebni w przyszłości interwencyę kapitałów prywatnych, zawsze pożądaną w podobnych przedsiębierstwach; — 3) że przewóz bezpłatny nie jest bezwzględnie sprawiedliwym, gdyż przyrównanie bez zastrzeżeń dróg wodnych sztucznych do dróg bitych nie wytrzymuje w zupełności krytyki.—W końcu bezpłatność przewozu nie jest praktyczną, bo rząd przedsiębiorąc podobne roboty, obezwładnia się czasowo i ogranicza ofiarność swą na innem polu.—Wykluczając jednak przewóz bezpłatny towarów, komisya objawia życzenie zmniejszenia opłat obecnie pobieranych do praktycznie dającego się osiągnąć minimum, oraz uregulowania i ujednostajnienia tych opłat, a także uproszczenia systemu samego poboru należności: z tem wszakże zastrzeżeniem, że całość powyżej wyrażonych opinij i życzeń nie jest wyrazem przekonania ogółu, lecz tylko większości członków komisyi, bo przy opracowaniu wniosków brak czasu nie doprowadził do jednomyślności w poglądach.

Strona techniczna spraw podjętych na kongresie, streszczoną została w następujących pytaniach:

1) *Czy koszty budowy kanałów wzrastają w danych warunkach gruntu proporcyonalnie do jego przekroju. Jaki typ kanału należałoby przyjąć w przyszłości.* — W odpowiedzi na to pytanie komisya, zastrzegając się również, że brak czasu nie pozwolił jej postawić wniosków kategorycznych w sprawie tak złożonej, w której równie ważną grają rolę warunki techniczne, ekonomiczne jak i handlowe każdego kraju i danej okolicy, objawia wszakże mniemanie, że, o ile idzie o żeglugę wewnętrzną, byłoby pożądanem, ażeby na całej długości mających istnieć w przyszłości komunikacyj wodnych, urządzone były szluzy przynajmniej następujących wymiarów: 38,50 *m* długości, 5,20 *m* szerokości, przy 2,00 *m* głębokości wody na progu, oraz, ażeby najmniejsza wysokość wolna pod mostami wynosiła 3,70 *m* od spodu belki mostowej do źwierciadła wody w kanale.—Odnośnie wymiarów dla szluz kanałów żeglugi morskiej, to te w każdym wypadku zależne są od ważności najbliższego portu, i wielkości statków ten port nawiedzających. Przekrój kanałów tak w jednym jak i w drugim razie winien być w bezpośrednim związku z wymiarami szluz jak i projektowaną szybkością biegu samychże statków.

2) *Jakie są najlepsze maszyny i sposoby używane do wyrobienia i pogłębienia koryta kanału.* Opinia komisyi zaznacza, że sposoby wykonania robót ziemnych są nader różnorodnemi i zmieniają się zależnie od natury gruntu i od ilości robót zamierzonych. W gruncie piaszczystym i żwirowym, komisya poleca pogłębianie mechaniczne, uzupełnione przesełaczami mechanicznemi z płótnem bez końca;—w gruncie ziemistym napływowym, korzystniejszym jest pogłębiacz pracujący pod wodą, — w tym razie odprowadzenie masy wydobytej ziemi może być dokonane przy pomocy wody, która oddzielnie pompowana unosi swym prądem w rynnach otwartych lub rurach zamkniętych całość wykopu, na znaczną odległość od miejsca roboczego. Wykopy bagniste i ziemie płynne komisya zaleca podnosić wprost przez odpowiednie pompowanie,— w razie zaś potrzeby rozmiażdżanie ziemi dokonanem być może albo silnym prądem wody, albo też środkami mechanicznemi, w wyjątkowych wypadkach zaleca się wybór również wyjątkowych przyrządów i urządzeń mechanicznych.

3) *Jakie są najlepsze sposoby wykonania murów bulwarkowych i murów zbiorników (basenów).* Odpowiedź komisyi streścić się daje w następujących poglądach: Gdy grunt stały znajduje się na głębokości nie przechodzącej 10,0 *m* pod źwierciadłem wody, najwłaściwiej zakładać fundamenty na bankiecie z betonu lanego w skrzyniach z pali i palisad;— gdy grunt stały odnajdujemy poniżej 15—20 *m*, należy zakładać fundamenty na palach, które związane w górze i opatrzone podłogą, dźwigają mur betonowy lub regularne uwarstwowania kamienne; — przy znacznych głębokościach, fundament najlepiej zakładać przy pomocy powietrza zgęszczonego, w skrzyniach szczelnych, — wówczas filary zbudowane 8—12 *m* od siebie odległe, stanowią niejako podstawę sklepień, na których dopiero wznosić się może mur ciągły bulwarowy. W wyjątkowych wypadkach do zakładania fundamentów używać należy bloków kamienia sztucznego, które układają się na nieregularnym narzucie fundamentowym,— bloki te dawniej do 10 m^3 dochodzące, obecnie dają się formować w sztukach, których objętość wynosi 100—160 m^3.

4) *Jakie są znane środki wzmacniające skarpy kanału, gdy przewidzianym jest wyzysk kanału statkiem o znacznej szybkości biegu.* Opinia komisyi zaznacza, że w razie wyzysku kanału statkami małemi, lecz o szybkim biegu, obszycie skarp kanału darniną, łoziną, wikliną, na wysokości 0,30— 0,50 *m*, po nad normalne źwierciadło wody, może być wystarczającem, gdyż różnica poziomu wód podnoszonych przechodzącym statkiem i normalnych jest niewielką; — gdy jednak statki przechodzące są duże, a szybkość biegu znaczna, to środki powyższe nie wystarczają i należy utrwalać skarpy regularną kamienną opaską, sięgającą na 1,00 *m* poniżej źwierciadła wody. Podstawy tego obrukowania spoczywać winny na ciągłej palisadzie podłużnej;— przyczem te roboty ochronne należy wykonywać bardzo starannie.

5) *Jakie są najlepsze urządzenia mechaniczne, dające się stosować przy budowie zbiorników (basenów).*— Brak referatów i wniosków.

6) *Jakie są najlepsze sposoby wyzysku kanałów, z uwagi na ich system trakcyi* — Skutkiem niemożności sformowania jakiejkolwiekbądź opinii, komisya objawia życzenie, by przy pomocy rządu lub innych środków niezależnych przedsięwziąć doświadczenia bezpośrednie, dążące do wyjaśnienia tej sprawy dotychczas tak mało zbadanej.— Obmyślenie odnośnych środków i sposobów, prowadzących do celu pożądanego, komisya poleca kongresowi, mniema jednak, że wszelkie usiłowania, jakiejkolwiekbądź natury, winny być gorliwie popierane, bo mogą wyzwolić kanały z pod najważniejszego zarzutu krańcowej powolności przewozu.

7) *Jakie są korzyści różnych systemów przeszluzowania statków.* W tym względzie komisya wyraziła następujące mniemanie, po starannem porządkowem zbadaniu wszystkich systemów szluz i urządzeń mechanicznych (windy hydrauliczne i równie pochyłe).— Szluzy swym prostym ustrojem, łatwością obsługi, długoletnią praktyką, możnością zużytkowania ich nawet przy znacznym stopniu zniszczenia, zalecają się wszędzie do zastosowania i przedstawiają niezaprzeczoną wyższość w bardzo wielu wypadkach nad wszelkiemi innemi urządzeniami. — Windy hydrauliczne mogą znaleść zastosowanie tylko wtedy, gdy zachodzi potrzeba w danem miejscu wyrównać znaczną różnicę poziomu wód dwóch pogród sąsiednich;— zastępują więc one szereg szluz (szluzy schodowe, szluzy sprzężone),— upraszczają czynność przeszluzowania, czynią ją szybszą, a także przyczyniają się w wysokim stopniu do znacznego zaoszczędzenia rozchodu wody górnej pogrody, okoliczność ważna, bo sama przez się może niejednokrotnie stanowczo przemówić na korzyść wind hydraulicznych. — Komisya jednak uważa sobie za obowiązek nadmienić, że posiłkowanie się windami hydraulicznemi winno być następstwem bardzo starannej rozwagi, bo praktyka nie stwierdziła jeszcze wszystkich korzyści im przypisywanych;— dla tego też, w wielu wypadkach równie pochyłe mogą być właściwiej i ekonomiczniej użyte, szczególniej zaś gdy idzie o podnoszenie statków biorących więcej aniżeli 300 *t* ładunku. — Szybkość przeszluzowania jest

stanowczą zaletą wind hydraulicznych; — przy ruchu więc ożywionym im dać należy pierwszeństwo, gdy jednak ilość wody pogrody górnej pozwoli na budowę dwóch szeregów równoległych szluz schodowych,—jednego dla statków schodzących i drugiego dla statków podnoszonych, a brak funduszów nie stanie na przeszkodzie,— to ostatnie rozwiązanie będzie niewątpliwie korzystniejszem, gdyż możebne uszkodzenia mechanizmu wind hydraulicznych, zatrzymuje stanowczo i bezwarunkowo ruch statków w obukierunkach, zatem i na całej długości linii nawigacyjnej paraliżuje jego normalny rozkład.

8) *Jaki jest największy dopuszczalny spadek wód jednej szluzy.* Komisya mniema, że wysokość spadku wód szluzy ograniczoną jest przedewszystkiem przez naturę gruntu danej miejscowości. W wypadkach w których należy się obawiać przesiąkania i rozmycia gruntu pod fundamentem budowli, skutkiem parcia wód górnej pogrody, spadek nie powinien być większym aniżeli 1,50- 2.50 *m.* Te wymiary stotowane są głównie w Holandyi. We Francyi istnieją szluzy o 5-metrowym spadku wód, a nie zauważono tam żadnych specyalnych niedogodności wywołanych tem urządzeniem. Naturalnem jest tylko następstwem, że przy większych spadkach brać należy pod uwagę okoliczność, czy zasilanie wodą pogrody górnej jest wystarczającem i czy toż zasilanie na duży spadek wód pozwoli.

9) *Jakie są korzyści budową szluz podwójnych sprowadzone* (podwójne w kierunku równoległym). Komisya objawia zdanie, że budowa takich szluz jest dostatecznie uzasadnioną wówczas, gdy zachodzi potrzeba zadość uczynić warunkom ruchu bardzo ożywionego, oraz gdy na danej drodze wodnej są w użyciu statki różnych wielkości,— a także gdy dogodnem się okaże przeznaczyć jednę komorę dla statków schodowych, drugą dla statków podnoszonych.— Komisya w zakończeniu swych wniosków dodaje: że byłoby pożądanem ustanowić pewne zasadnicze minimalne wymiary dla szluz żeglugi wewnętrznej; wymiary te obowiązywać by winny wszystkie na przyszłość mogące się budować drogi komunikacyjne wodne, a nadto wymiary te należałoby uwzględniać przy przebudowie dróg już istniejących. Ponieważ we Francyi dekretem ministeryalnym z d. 5 sierpnia 1879 r. postanowiono ujednostajnić wymiary zasadnicze szluz, przeto komisya zaleca stosować te wielkości jako najmniejsze w każdym poszczególnym wypadku. Wymiary te są: długość pożyteczna szluz 38,50 *m*, szerokość 5,20 *m*, głębokość wody na progu 2,00 *m*, wysokość wolna pod mostami 3,70 *m*.

Na tem zakończono prace pierwszego kongresu.

Prezydujący zamykając posiedzenie przedstawił zebranym nagłość powzięcia uchwały co do następstw zakończonych obrad i zaproponował „w celu utworzenia łącznika pomiędzy członkami odbytego kongresu" — zamianowanie stałego komitetu, zajmującego się sprawami będącemi w ścisłym związku z przewozem wodą. Za pośrednictwem tego komitetu, członkowie kongresu mogliby pozostawać w ciągłem porozumieniu ze sobą, — jemu przesyłać swe wnioski, prace i projekty. Propozycyę przewodniczącego przyjęto jednogłośnie. — W końcu po przemówieniu d-ra *Russ'a* z Wiednia, który w imieniu dwóch towarzystw żeglugi na Dunaju i Elbie oraz w imieniu władzy munipycypalnej Wiednia, zaprosił zebranych na następny kongres do Wiednia,— obrano rok 1886 jako termin drugiego kongresu żeglugi wewnętrznej z miejscem obrad w Wiedniu. *(C. d. n.)*

Aleksander Sadkowski, inż.

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT:

DROGI ŻELAZNE.

Drogi żelazne w Anglii. Drogi żelazne dosięgły w ojczyźnie swej takiego stopnia rozwoju, zarówno pod względem technicznym jak i eksploatacyjnym, jak w żadnym innym kraju Europy ani Ameryki. Każda gałęź kolejoznawstwa przedstawia tu bogate pole do badań, którym jednak zwykle staje na przeszkodzie znana wstrzemięźliwość anglików w udzielaniu objaśnień cudzoziemcom. Stąd wynika, że w ogóle otrzymujemy znacznie mniej wiadomości o drogach żel. angielskich niż np. o bardziej oddalonych amerykańskich; korzystamy zatem z obszernej rozprawy p. *Schwidtal'a* (Zt. f. B. z. IV—VI, 1887), aby podać niektóre ciekawe szczegóły dotyczące zwłaszcza urządzeń eksploatacyjnych.

Dominujące stanowisko, jakie zajmuje Anglia w handlu całego świata, olbrzymie ilości towarów i materyałów surowych gromadzące się w portach i wielu miastach fabrycznych, wymagają potężnych środków komunikacyjnych, któremi obok kanałów są drogi żelazne, posiadające przed pierwszemi wyższość pod względem szybkości przewozu, dokładność zaś i pośpiech w przewozie i doręczaniu posyłek skutkiem urządzenia stacyj kolejowych w obrębie samych miast i zakładów przemysłowych, przewyższa wszystko co pod tym względem zrobiono na stałym lądzie Europy. Na drogach żel. angielskich kursują następujące rodzaje pociągów: *Umyślne* czyli expressy, służące dla komunikacyi osobowej między miastami głównemi, zatrzymują się tylko na niewielu stacyach pośrednich. Prędkość jazdy waha się zwykle od 40,54 mil (66,4 *km*) do 46,15 mil (73,84 *km*) na godzinę, najszybszemi są pociągi dr. ż. Midland, biegnące z prędkością 48,39 mil (77,42 *km*).— *Pociągi osobowe miejscowe* zwane „Parliamentary" lub „stopping trains", biegną z prędkością 20 do 30 mil (32 do 48 *km*). Do tej kategoryi należą pociągi spacerowe („excursion trains"), wyprawiane w niektóre dni tygodnia, najwięcej w sobotę. Pociągi osobowe kursują tylko w porze dziennej, od godz. 5 zrana do północy, z wyjątkiem niewielkiej liczby pociągów pocztowych, stanowiących komunikacyę ze Szkocyą i Irlandyą; — tym sposobem w nocy linie dr. ż. służą prawie wyłącznie dla ruchu towarowego. *Pociągi towarowe* dzielą się podobnie na *umyślne*, stanowiące komunikacyę między najważniejszemi stacyami z prędkością 32 do 40 *km*,—*miejscowe* obsługujące stacye podrzędnego znaczenia,— nakoniec ciężkie pociągi *kopalniane* dowożące węgiel kamienny, rudy i t. p. z kopalń do głównych punktów fabrycznych i przemysłowych z prędkością tylko 24 *km* na godzinę.

Ruch osobowy. W r. 1883 po dr. żel. angielskich przejechało 865 milj. osób, z których 684 milj. za biletami ku pionemi pojedyńczo i 180 milj. za biletami abonamentowemi. Olbrzymi ten ruch osobowy, którego znaczna część przypada na koleje miejskie, zwłaszcza Londynu, koncentruje się w tem mieście głównie w dwóch punktach, na Farringdon-Iunction, przez którą przechodzi na dobę 1800 pociągów i na stacyi Clapham-Iunction (na południowej części miasta w pobliżu Tamizy), przez którą przechodzi 1000 pociągów na dobę. Na st. Farringdon znajdują się tylko cztery linie, po których oprócz pociągów dr. ż. miejskiej (Metropolitan i Metropolitan - Extension) przebiegają pociągi trzech wielkich sieci dr. ż., a mianowicie Great-Northern, Midland i London Chatham-Dover.

Aby dać wyobrażenie o ruchu pociągów łączących wielkie miasta angielskie, możemy tu przytoczyć. jako przykład komunikacyą między Londynem a Manchestrem i Liverpoolem, którą stanowią cztery oddzielne dr. żel., a mianowicie London-North-Western, Midland, Great-Northern i Great-Western. Każda z nich wyprawia pociągi kuryerskie, odbywające podróż w jednakowym przeciągu czasu i za taką samą opłatą. Dr. ż. London-North-Western w czasie od godz. 5 m. 15 rano do 12 w nocy, czyli w ciągu 19 godzin wypuszcza z Londynu do Manchestru i Liverpoolu 16 pociągów kuryerskich i 7 pociągów pośpiesznych,— w kierunku odwrotnym zaś 9 pociągów kuryerskich i 12 pośpiesznych.—Dr. ż. Midland wyprawia 12 pociągów kuryerskich w jedną i 11 w drugą stronę, także w ciągu 19 godzin. Dr. żel. Great-Northern 10 i 11 poc. kuryerskich i pośpiesznych;— zaś Great-Western 7 i 6 pociągów pośpiesznych w ciągu 15 godzin.— Tym sposobem podróżni mają do swego rozporządzenia w ciągu 19 godzin, 52 pociągi kuryerskie i pośpiesze z Londynu do Manchestru lub Liverpoolu i 49 pociągów w kierunku odwrotnym. Czas jazdy wynosi $4\frac{1}{2}$ do 5 godzin, większa liczba pociągów ma powozy wszystkich trzech klas. Gdy dodamy do tego wielką liczbę pociągów miejscowych

i towarowych, łatwo zrozumieć, że dwa tory dr. ż., pomimo zaprowadzonego wszędzie systemu blokowania (zagradzania), nie mogą wystarczać, skąd wynikła potrzeba na odstępach najbardziej ożywionych ułożenia trzeciego, a nawet czwartego toru. Dr. ż. London i North-Western posiada niezależnie od stacyj, na linii otwartej tor poczwórny na długości 183 *km*, i potrójny na długości 28 *km*. Dr. ż. Miland 56 *km* i 34 *km*. Dr. ż. Great-Northern 38 i 48 *km*.

O rozciągłości przedsiębierstwa jakie stanowią dr. ż. angielskie, dać mogą wyobrażenie następujące dane statystyczne za rok 1883. Długość linij wyzyskiwanych: 10 105 mil o 2-ch lub więcej torach i 8576 o jednym torze; razem 18 681 mil, czyli 29 900 *km*. Kapitał zakładowy: 784 921 000 f. szt. Liczba podróżnych: 863 718 000. Dochód z ruchu osobowego 29 500 000 f. szt., co stanowi 41,53% dochodu ogólnego. Dochód z ruchu towarowego 38 701 000 f. szt., co stanowi 54,5% dochodu ogólnego. Na 1 *km* wypada 3556 f. szt. dochodu. Przewieziono węgla, rudy i t. p. 189 485 612 *t*, innych towarów 76 897 356 *t*, razem 266 382 968 *t*. Pociągi osobowe przebiegły 223 272 700 *km*., towarowe 206 963 000 *km*, razem 430 235 700 *km*. Dochód ogólny: 71 062 200 f. szt.; rozchód 37 369 000 f. szt.; zatem zysk 33 694 000 f. szt., co stanowi 4,29% kapitału. Personel służbowy składał się z 367 660 osób.

Długość i ciężar pociągów. Powozy angielskie są znacznie mniejsze i lżejsze, aniżeli używane u nas; — natomiast liczba ich w pociągu bywa znacznie większą. Pociąg kuryerski z Londynu do Manczestru bardzo często składa się z 20 — 30 powozów, tworzących szereg, o długości 180 — 270 *m*, z ciężarem 200 — 240 *t* w stanie próżnym, a 250 — 300 *t* w stanie ładownym. W r. 1848 ciężar pociągów osobowych nie przechodził 76 *t*.—O taborze używanym na dr. ż. angielskich da nam wyobrażenie następująca tablica, obejmująca w sposób porównawczy dwa główne typy z r. 1845 i 1875.

		Długość wagonu z buforami		Największa szerokość wagonu		Ciężar wagonu próżnego	Liczba miejsc	Ciężar wagonu z ładunkiem	% ładunku pożytecznego
		w *m*	w stop. ang.	w *m*	w stop. ang.	w *t*		w *t*	
Powozy osobowe									
klasy I	1875	8,229	27′0″	2,540	8′4″	9,95	32	12,10	17,6
	1845	5,105	16′9″	2,134	7′0″	4,20	18	5,40	22,3
II	1875	7,315	24′0″	2,540	8′4″	7,80	40	10,45	25,6
	1845	5,791	19′0″	1,981	6′6″	4,10	32	6,25	34.3
III	1875	8,229	27′0″	2,540	8′4″	8,35	50	11,07	28,7
	1845	5,334	17′6″	2,489	8′2″	4,20	40	6,85	39.0
Powozy towarowe							Ładowność		
kryte	1875	—		—		5,45	6 *t*	11,45	52,4
	1845	—		—		3,06	6	9,06	62,5
otwarte	1875	—		—		5,25	8	13,03	60,4
	1845	—		—		3,05	5	8,05	58,9
węglarki	1875	—		—		4,45	8	12,45	64,26
	1875	—		—		3,95	6	9,95	50,3
	1845	—		—		3,30	6	9,30	64,5

Parowozy. Do prowadzenia ciężkich pociągów, o wielkiej prędkości jazdy, wynoszącej na drodze otwartej 80 — 85 *km*, koniecznemi były parowozy silne i ciężkie z wielkiemi kołami zachwytowemi. Średnica kół niewiązanych wynosi zwykle od 2,29 *m* (7′ 6″) do 2,44 (8′), kół zaś wiązanych od 1,98 *m* (6′ 6″) do 2,13 (7′). Kocioł w nowszych parowozach bywa umieszczonym znacznie wyżej nad poziomem szyn, aniżeli w dawniejszych; — najczęściej środek kotła przypada na wysokości 2,13 *m* (7′) nad szynami, a w parowozach pociągów pośpiesznych z kotłami wiązanemi, o średnicy 1,30 *m*, wzniesienie to dochodzi do 2,29 *m* (7′ 6″). Usiłowania dawniejsze, żeby budować parowozy z kotłami możliwie najniżej położonemi, zostały obecnie całkiem zaniechane;— przez podniesienie zaś kotła zyskano nietylko większą wytwórczość pary, lecz jak zapewniają, także łagodniejszy i pewniejszy ruch parowozu, biegnącego z wielką prędkością po łukach o małym promieniu. — Co się tyczy wyboru między parowozami o jednej osi zachwytowej lub o dwóch osiach wiązanych dla parowozów pośpiesznych, zdania są podzielone, przeważnie jednak używanemi są parowozy wiązane. Nie ulega wątpliwości, że parowóz niewiązany, o bardzo wielkiem kole zachwytowem, zupełnie dobrze prowadzi pociągi lekkie, na drodze nie przedstawiającej łuków ostrych, ani znacznych pochyłości, a przy pożądanej prędkości i akuratności, zużywa mniej paliwa (o 2 — 5 funtów na 1 milę ang.);— lecz do poprowadzenia pociągu złożonego z 20—25 powozów na pochyłościach 7‰ — 10‰, lub większych, parowóz wiązany jest koniecznym.— Parowozy wiązane, zużywają wprawdzie więcej węgla, lecz pod względem prędkości jazdy, zdaniem większości inżynierów angielskich, nie ustępują one parowozom niewiązanym, i dla tego na wielu drogach żelaznych są wyłącznie używanemi do prowadzenia pociągów kuryerskich.

Przeważna liczba parowozów ma cylindry parowe wewnętrzne, t. j. umieszczone między ramami, a to w celu otrzymania spokojniejszego biegu, oraz lepszego zabezpieczenia cylindrów od uszkodzeń i ochładzania się pary. Cylindry zewnętrzne można spotkać tylko na dr. ż. Great-Northern, South - Western i Manchester, Sheffield i Lincolnshire. W ostatnich jednak czasach kilka wypadków złamania się osi stalowych kolanowych, połączone z rozbiciem się pociągów, skłoniło inżynierów angielskich do coraz częstszych prób budowania parowozów z cylindrami zewnętrznemi i osiami prostemi. Przeciw osiom kolanowym przemawia zwłaszcza to, że najczęściej nietylko niepodobna odkryć pęknięcia (szpary) w osi nowej, lecz że pęknięcia te powstają w następstwie podczas pracy parowozu.

Łuki, zwłaszcza na liniach wchodzących głęboko w obręb miasta, bywają o bardzo małym promieniu,— co zmusza robić koła zachwytowe bez obrzeży, lub z osiami przesuwalnemi, albo nakoniec z ruchomym wózkiem na przodzie (bogie). Ciężar parowozu wynosi zwykle 38 *t*; — na dr. ż. Manchester, Scheffield i Lincolshire 40,06 *t*. Ciężar tendra wynosi zwykle 27 *t*, największe obciążenie osi 16 *t*;—na ostatnio zaś wymienionych dr. ż. obciążenie to dochodzi do 17,055 *t*.

Podróżni różnych klas, cena biletów. Ceny biletów na powolne pociągi miejscowe (a. stopping trains), ustanowione przez uchwałę parlamentu wynoszą: w klasie I — 3 pensy za 1 milę, w kl. II — 2 p. za 1 m., w kl. III — 1 p. za 1 m. Te ceny nie mogą być przekroczone.— Jak to już nadmieniliśmy powyżej, dla potrzeb ruchu osobowego, służą głównie pociągi kuryerskie i pośpieszne, dla których ceny te nie są obowiązujące; pomimo to ceny biletow w takich pociągach dla dwóch pierwszych klas są niższe, dla trzeciej zaś nie o wiele wyższe od cen ustanowionych przez parlament.

Znaczna większość podróżnych jeździ w Anglii klasą trzecią, stosunek procentowy publiczności we wszystkich trzech klasach w r. 1883 wynosił 5,5, 10, 84,5%. W tym samym roku w Prusach stosunek ten wynosił: 1,06, 12,34, 57,6 i w kl. IV 29%. Na dr. ż. Królestwa Polskiego stosunek ten wynosi: 1,21, 11,05, 87,74. Tak przeważny zastęp podróżnych klasy 3-ej, stanowiących najważniejszą rubrykę dochodów, wpłynął na zapewnienie im dogodności nie napotykanych na dr. ż. lądu stałego. Powozy klasy trzeciej znajdują się nietylko w pociągach pośpiesznych ale i w większości kuryerskich, z wyjątkiem tylko takich, w których w celu osiągnięcia wyjątkowo dogodnych warunków podróży, wprowadzono ograniczenia dla uniknięcia zbytniego natłoku podróżnych. Zazwyczaj jednak w ślad za każdym takim pociągiem bywa wyprawiany drugi pociąg kuryerski, złożony z powozów wszystkich trzech klas. Cena biletów w pociągach kuryerskich jest niewiele wyższą od zwyczajnych, a to w celu umożebnienia handlującym, którzy stanowią przeważną część podróżnych, odbywania odległych podróży szybko za stosunkowo niską opłatą.—Aby podobne udogodnienie zapewnić ludności wiejskiej i małych miasteczek odbywającej krótkie podróże, w pewnych dniach tygodnia (mianowicie w sobotę) są wyprawiane pociągi miejscowe (po znacznie zniżonej cenie), zatrzymujące się na stacyach pomniejszych. – Średnio biorąc klasa I-a przynosi i w Anglii mniejszy dochód na milę pociągową aniżeli klasa II. Z tego powodu zarząd dr. ż. Midland zniósł powozy kl. II-ej, przy jednoczesnem zniżeniu opłaty dla kl. I, skutkiem czego znaczna część publiczności podróżującej poprzednio kl. II-ą tak na tej dr. ż. jak i innych biegnących na zachód od Londynu, przeniosła się do wygodnych, a niewiele

droższych powozów kl. I-ej dr. ż. Midland, zapewniając jej znaczne korzyści.

Przewóz posyłek. Towarzystwa dr. żel. zajmują się przewozem i doręczaniem drobnych i większych posyłek, które są wysyłane wszystkiemi pociągami osobowemi, sprawiając przez to nie małe współzawodnictwo poczcie rządowej. Jakkolwiek poczta posiada przywilej na zniżoną taksę, towarzystwa dr. żel. osobom pozostającym z niemi w stałych stosunkach, czynią takie ustępstwa, iż zwykle wypada im taniej wchodzić w porozumienie wprost z zarządem dr. żel., aniżeli uskuteczniać wysyłki za pośrednictwem poczty, zmuszonej dla pokrycia własnych swych kosztów wymagać wyższej opłaty. — Taryfa opłat za posyłki jest ułożoną według ciężaru i odległości. Najniższa opłata za paczkę ważącą 1 funt = $\frac{1}{2}$ *kg* na odległość do 50 mil (80 *km*) wynosi 4 pensy, za 100 i więcej mil 6 pensów. Za paczkę ważącą 5 *kg* na odległość 100 mil opłaca się 1 szyling, na 300 mil $1\frac{1}{4}$ szyl., na 400 i więcej mil 2 szyl. Oprócz tej taksy istnieje połowiczna dla posyłek powolnych, które winny być opatrzone napisem: „Van Parcels Trains“ i są wysyłane raz na dzień pociągiem miejscowym. — Również istnieje opłata zniżona na puste pudełka, skrzynki i t. p., odsyłane kupcom lub fabrykantom, jako też na dzienniki rozsyłane całemi pakami, a nawet w pojedyńczych egzemplarzach.

Obsługa pociągu bywa bardzo nieliczna; oprócz maszynisty i palacza, przy małych pociągach bywa jeden tylko konduktor, który zajmując miejsce w końcowym powozie, spełnia zarazem czynności hamulcowego, o ile tego zachodzi potrzeba. Na długich pociągach lub znacznych spadkach linij, wymagających szybkiego i energicznago hamowania, bywa po dwóch, a bardzo rzadko trzech konduktorów. Ponieważ konduktor nie kontroluje biletów, nie wskazuje miejsca podróżnym, ani nie oznajmia o stacyi, do której przyjechano, obowiązki jego ograniczają się na obsłudze hamulców oraz przyjmowaniu i doręczaniu po stacyach posyłek.

Hamulce. Do hamowania ręcznego są używane przeważnie hamulce łańcuchowe systemu *Clark'a* lub ulepszone *Clark'a* i *Webb'a*, za pośrednictwem których konduktor jednocześnie wprawia w działanie przyrządy kilku złączonych z sobą powozów. W obec jednak niedostatecznej skuteczności hamowania ręcznego, która wielokrotnie stała się powodem nieszczęśliwych wypadków, zwłaszcza z powodu straty czasu na porozumienie się między maszynistą a służbą konduktorską lub odwrotnie, hamulce *Clark'a* i *Webb'a*, jakkolwiek dotąd na różnych drogach używane, należą do przeszłości,—ogólnie zaś wprowadzane są hamulce mechaniczne ciągłe, których obsługa poruczoną jest albo samemu maszyniście, albo także i konduktorowi. — Najbardziej rozpowszechnionemi są hamulce próżniowe, a właściwie o powietrzu rozrzedzonem, systemu *Smith'a*, znane w Austryi, Niemczech i u nas na dr. ż. Warsz.-Wiedeńskiej w ulepszonej konstrukcyi *Hardy'ego.* Hamulce próżniowe są wyłącznie używane na dr. ż. London i South-Western, Great Western, Midland, Great Northern, Lancashire i Yorkshire. Jakkolwiek każda prawie z tych dr. żel. wprowadziła własne ulepszenia i poprawki, niedokładności działania hamulców pierwotnych i wynikłe stąd nieszczęśliwe wypadki stały się powodem licznych zarzutów przeciw systemowi *Smith'a.* — Zarzuty te głównie dotyczą dwóch punktów: 1) że hamulce próżniowe przestają działać w razie nieszczelności rur przewodnich lub połączeń między niemi, co zdarzyć się może podczas samej jazdy, bez wiedzy maszynisty i konduktora prowadzącego pociąg, — i 2) że nie działają automatycznie niezależnie pod każdym oddzielnym powozem hamulcowym, zatem w razie zerwania się pociągu, część oddzielona nie może być hamowaną.—Zaprowadzony w następstwie na parowozach przyrząd kontrolny zwany „Tell-Tale“ (trajkotką), pozwala nieustannie czuwać nad szczelnością rur i bębnów próżniowych. Nadto niezależnie od systemu nieautomatycznego, stosowanego dotąd przez niektóre drogi żelazne, na innych wprowadzono system hamulców próżniowych automatycznych, zwłaszcza systemu amerykańskiego *Westinghouse'a*, działających powietrzem ścieśnionem do 4 *atm.* Obecnie trudno jeszcze przewidzieć, który z tych dwóch systemów *Smith'a* czy *Westinghouse'a* ostatecznie zyska przewagę. *(D. n.)*

L. W.

Kolej miejska w Nowym Yorku. Miasto Nowy York przedstawia w planie wydłużoną figurę, ciągnącą się z północy na południe, z głównemi ulicami podłużnemi (avenues), biegnącemi w tymże kierunku, poprzerzynaną w kierunku od wschodu ku zachodowi przez ulice poprzeczne (streets). Na krańcu południowym miasta znajduje się główne ognisko handlu, a ruch skupiony w tej dzielnicy, wywołał nieodzowną potrzebę pobudowania kolei żelaznych wzdłuż głównych ulic podłużnych, łączących miasto z ludnemi i obszernemi przedmieściami. Koleje miejskie Nowego Yorku nie krępują ożywionego bardzo ruchu wozowego na ulicach miasta, gdyż pobudowane są górą na jarzmach ustawionych po środku ulic. Każde jarzmo składa się z dwóch słupów wyrobionych z żelaza kutego, połączonych na wierzchu belką poprzeczną; na belkach poprzecznych spoczywają belki żelazne podłużne, na wierzchnich pasach których, przymocowane są bezpośrednio drewniane podkłady poprzeczne. Dla zabezpieczenia wagonów od wypadnięcia w razie wykolejenia się pociągu, umieszczone są po obu stronach każdej szyny i do podkładów przytwierdzone darmolegi podłużne, wewnątrz toru 20,3 *cm*, zewnątrz toru 30,5 *cm* wysokie. Zresztą, z powodu, że większość linij leży w prostej a na nielicznych łukach ruch pociągów jest bardzo zwalnianym, wykolejania się pociągów zdarzają się nader rzadko, a te, jakie miały miejsce, pochodziły wyłącznie z powodu niewłaściwego nastawienia zwrotnic.

Pociągi zwyczajne t. z. „omnibusowe“, zatrzymujące się na 27 stacyach, przypadających na każdą 4-tą lub 6-tą ulicę poprzeczną, przecinaną przez linię kolei, biegną z prędkością 18 *km* na godz., licząc łącznie z przystankami;— pociągi zaś pośpieszne, wyprawiane 4 razy dziennie i zatrzymujące się tylko na 8 główniejszych dworcach, biegną z prędkością 30 *km* na godz., również łącznie z przystankami. Odległości pomiędzy stacyami są różne, w dolnej (południowej) części miasta wynoszą 300 *m*, w części środkowej dochodzą do 600 *m*, a na górnym końcu linii do 800 *m*.

Pomosty kolei górnej, zwłaszcza w południowej części miasta, gdzie koleje dla dojścia do wspólnego mniej więcej punktu końcowego, musiały być prowadzone wzdłuż stosunkowo węższych ulic poprzecznych, zajmują nieraz całą prawie szerokość tychże ulic, pozbawiając światła niższe piętra domów sąsiednich. Widocznem więc jest, że urządzenie takiej kolei miejskiej górnej, zmieniającej cały wygląd miasta, możebne w Nowym Yorku, nie dałoby się łatwo zastosować w miastach europejskich, gdzie względy na dzieła sztuki, pomniki pamiątkowe i piękne dzielnice, nie pozwoliłyby na pokrycie całego szeregu ulic pomostami drogi żelaznej, a odszkodowanie właścicieli sąsiednich nieruchomości za utratę światła i niedogodności wynikające z ciągłego turkotu pociągów, wymagałoby olbrzymich nakładów. W Nowym Yorku wydatków tych nie poniesiono,— gdyż odnośnych zażaleń właścicieli domów, nie uznano za uzasadnione. Pouczającem jest przytem, że próby, przez dłuższy czas robione, mające na celu usunięcie turkotu pociągów na szynach pomostów, nie doprowadziły do pożądanego rezultatu i zostały ostatecznie zaniechane. Z powodu wzrastającego coraz bardziej ruchu osobowego, teraz już okazują się urządzenia niektórych linij niedostatecznemi; tak np. na linii Manhattan przekonano się, że największa ilość pociągów jaką przy obecnych urządzeniach uruchomić można, mianowicie na godzinę 24 pociągi, złożone z 5-iu wagonów, mających razem 240 miejsc, nie wystarcza dla zaspokojenia potrzeb i że często podróżni odbywają podróż na pomostach i stopniach wagonów. Większe jednak obciążenie pociągów i wagonów jest niedopuszczalne z powodu lekkiej budowy wierzchniej tak, że obecnie już rozpatrują się projekty albo zwiększenia liczby torów, albo też rozprzestrzenienia dworców i wzmocnienia budowy wierzchniej. Po liniach kolei miejskiej w Nowym Yorku, opłata za jazdę wynosi, bez względu na odległość, około 10 kop. W r. 1886 korzystało z kolei miejskiej 200 milionów ludzi, co stanowi przeciętnie przeszło pół miliona podróżnych dziennie. Zaznaczyć wypada, że Nowy York liczył wówczas 1 700 000 mieszkańców.

W obec bezustannego ruchu pociągów po wszystkich liniach, utrzymanie w należytym stanie budowy wierzchniej przedstawia wielkie trudności; tylko podczas nocy zdarzają się przerwy pomiędzy pociągami, dochodzące do 15 minut,

w porze dziennej przerwy te wynoszą 2 do 8 minut; pomimo tak krótkiego jednak czasu, zarząd kolei, opierając się na doświadczeniu i rozporządzając bardzo zręcznymi i wprawnymi robotnikami, znajduje ekonomiczniejszem dokonywanie naprawy drogi podczas krótkich przerw dziennych.

(Org. f. F. d. E. IV. 1888). *a.*

MATERYAŁY BUDOWLANE.

Przyczyny psucia się kamieni budowlanych i środki zaradcze. Jak wiadomo, wszystkie niemal kamienie używane do budowli, psują się dość szybko pod wpływem zmian atmosferycznych. Jest to zwyczajny los skał osadowych, wyjątek stanowią tylko kamienie, w których przeważa krzem; zachowują one najstalej swój skład chemiczny i są najtwardszemi. — Przyczyną tego psucia się kamieni jest zazwyczaj ich porowatość, która je naraża w wysokim stopniu na skutki działania wilgoci i mrozu. — Probowano różnych sposobów nadania skałom osadowym większej trwałości; wynalazek p. *Kuhlmann'a*, który dał możność wyrabiania w większych ilościach krzemianów alkalicznych, zużytkowany został w tym celu. Sądzono, że krzemian w płynie, dostając się przez pory do wnętrza kamienia, rozłoży się pod wpływem wapna, otoczy ziarna skały krzemem i nada im większą twardość. Rezultat doświadczenia potwierdził przewidywania, ale przytem okazało się, że alkalie wolne *nasalają* (fr. salinifier) kamień na którym pojawiają się plamy; przyczem zwiększa się skłonność do saletrowania się i do wsysania wilgoci. Powierzchnia staje się co prawda twardą i nieprzepuszczalną, ale jeżeli nastanie mróz, gdy wewnątrz kamienia jest wilgoć, to następuje rozsadzenie wierzchniej warstwy i należy czynność powtórzyć.

Barytowanie nie dało korzystniejszych wyników. Sposób ten zależy na nasycaniu kamienia roztworem gryzącego barytu, który tworząc węglan zamyka pory. Baryt jest jak wiadomo środkiem trującym i mało rozpuszczalnym w wodzie, a pod względem wytrzymałości na mróz kamienia preparowanego, daje on te same wyniki co i krzemiany alkaliczne.

W ostatnich latach pp. *Faure* i *Kessler* z Clermont-Ferrand zastosowali rozpuszczalne *fluo-krzemiany* (fr. fluosillicates), a odnośny sposób nazwany został przez nich *fluatacyą* (fr. fluatation). — Fluo-krzemiany składu chemicznego $Si^2Fl^9M^3$ (gdzie M oznacza metal), rozpuszczają się prawie wszystkie w wodzie, z wyjątkiem tych, które mają zasadę alkaliczną, a które są prawie zupełnie nierozpuszczalne. W obecności węglanu wapnia, fluo-krzemiany rozkładają się przez podwójny proces chemiczny na fluoraty wapnia (fr. fluorures), na krzem i na niedokwas metalu, przyczem kwas węglowy ulatnia się. Skoro tylko niedokwas się ustali, to proces chemiczny jest skończony, przynajmniej dla cynku, żelaza, chromu, miedzi i glinu. Przy użyciu fluatów magnezyi następuje późniejsze węglenie (fr. carbonation). — Przy nasycaniu kamienia wapiennego fluo-krzemianami, w porach osiadają fluoraty, krzem i niedokwas metalu, wytwarzanie się zaś kwasu węglowego przeszkadza zupełnemu zatkaniu; wilgoć wewnętrzna może się przeto ulatniać i niema niebezpieczeństwa rozsadzenia przy mrozie.

Fluatacya dokonywa się za pomocą pędzla, gąbki lub pompki, przyczem roztwór ma gęstość odpowiadającą naturze kamienia. Płyny użyte nie mają własności gryzących ani trujących.

Doświadczenia wykonane przez prof. *Tetmajer'a* w Zurychu i przez prof. *Jana Hanenschild'a*, na żądanie stowarzyszenia wytwórców cegły i wapna w Berlinie, wykazały, że fluatacya nadaje kamieniom miękkim znaczną twardość i zmniejsza w wysokim stopniu ich porowatość. Ponieważ jednak dotychczasowe doświadczenia przeprowadzone były tylko w pracowniach, przeto wyniki osiągnięte nie mogą mieć rozstrzygającego znaczenia w praktyce dla kamieni wystawionych na częste i nagłe zmiany atmosferyczne.

Dodać należy, że przez użycie przy fluatacyi różnych metali otrzymać można zabarwienia kamieni, które dałyby się zastosować korzystnie w budownictwie.

(Ann. d. p. et ch. 1887, XII, 767) *W. S.*

M O S T Y.

Z praktyki mostowej (rys. 7—10, tabl. II). Pod tym tytułem prof. *N. Bielelubskij* zamieścił w № 9 czasopisma „Inżenier" z r. 1888 uwagi o użyciu poprzecznic połączonych przegubowo z dźwigarami, które podajemy w streszczeniu. Dźwigary o wielkich rozpiętościach, mają zwykle przekrój pasów żłobowy; przy jeździe dołem przymocowanie poprzecznic do jednej tylko wewnętrznej blachy pionowej, może, nawet przy wzmocnieniu przekroju przez ściankę (diafragmę), sprawić wykrzywienie pasa i powiększyć przez to natężenie materyału. Starano się temu zapobiedz przeprowadzając poprzecznicę przez słup pionowy po nad dolnym pasem. Podobny system zastosowany został w moście drogi żel. Iwangrodzko-Dąbr. na Wiśle pod Iwangrodem. Wysokość poprzecznic nad pasami dźwigarów wynosiła w tym samym wypadku 900 *mm*, zwiększała się zaś ku środkowi toru i dochodziła do 1450 *mm*. Przekątnie płaskie przechodzące pod pasami były przy krzyżowaniu poprzecznic do nich przymocowane. Prof. *Bielelubskij* zwraca uwagę na jednę złą stronę takiego układu: jeżeli przekątnie bowiem i poprzecznice mają działać jako krata poziomego dolnego wiązania wiatrowego, to przy oddaleniu punktów przyczepienia od siebie o całą wysokość pasów, powstać może skręcanie tychże.— System ten użyć się daje tylko przy prostopadłych słupach. Przy dźwigarach kratowych lub krzyżulcowych nie można go zastosować z powodu utrudnionego przytwierdzania poprzecznic.

Pierwszy przykład połączenia przegubowego poprzecznic z dźwigarami daje, o ile nam wiadomo, most na Renie pod *Rhenen* w Holandyi (por. zesz. styczniowy „Przegl. Technicznego" z r. 1888 str. 12). Pomimo swobodnego oparcia poprzecznice miały działać jako rozpórki dolnego wiązania, lecz użyta w tym celu konstrukcya nie znalazła uznania u specyalistów. — W Rossyi pierwszy zastosował poprzecznice leżące swobodnie na przegubach prof. *Bielelubskij* przy budowie mostu na Wołdze pod Twerem (rys. 7, 8 i 10, tabl. II), ukończonego w lipcu 1887 r. Poprzecznice spoczywają tu na poduszkach przegubowych, umieszczonych na ściankach poprzecznych, między blachami pionowemi pasa dolnego. Przechodzą one swobodnie między dwiema parami kątowników, stanowiącemi słupy pionowe i zewnątrz mostu utrzymują chodnik na konsolach. Zupełną nowością w tem ustroju jest zastosowanie rozporek (*m*), niezależnych od poprzecznic i położonych pod niemi. Te rozpórki łączą pasy dolne dwóch dźwigarów i wraz z przekątnemi stanowią wiązania dolne. Podobny układ belkowania mostowego ma niewątpliwie tę dobrą stronę, że przy obciążeniu ruchomem nie powstają w dźwigarach *natężenia drugorzędne* (n. secundäre Spannungen), wywołane sztywnością pomostu, a które zmuszają do wielkiej ostrożności w użyciu spółczynników wytrzymałości. — Następujące jednak i nie małoważne zarzuty zrobić można systemowi prof. *Bielelubskiego*: 1) zmniejszenie rozporządzalnej wysokości poprzecznic, z powodu konieczności ułożenia pod niemi rozpórek sztywnych, mających w moście na Wołdze 22" wysokości; — 2) zwiększenie ciężaru mostu, nietylko przez poduszki podporowe (co wyniosło dla mostu na Wołdze 222 pud. na przęsło o długości 206,6 stóp), lecz głównie przez dodanie specyalnych rozporek, które przy stale przytwierdzonych poprzecznicach są zbyteczneni; — 3) niemożność sztywnego połączenia słupów pionowych mostu z rozpórkami dolnemi za pomocą konsoli, co, przy znacznej wysokości dźwigarów lub też przy braku górnych wiązań, stanowi wielką niedogodność. Połączenie sztywne rozpórek ze słupami pionowemi, dałoby się doprowadzić do skutku przy umieszczeniu rozpórek naprzemian z poprzecznemi, nie zaś w tych samych płaszczyznach pionowych, co jednak nie jest pożądanem, gdyż punkty przyczepienia poprzecznic i rozpórek, powinny się znajdować w słupach pionowych.

Poprzecznice swobodnie leżące na przegubach mogą być zastosowane przy dźwigarach systemu kratowego lub krzyżowego, bez słupów pionowych, dających podług prof. *Bielelubskiego* pewną oszczędność w porównaniu z systemem o słupach pionowych. Korzystną mu się wydaje konstrukcya dźwigara parabolicznego z podwójnym systemem przekątni i z jednym tylko słupem pionowym w środku (rys. 9). Ten system jest jak wiadomo statycznie wyznaczalnym.—Jedną z wad tego dźwigara stanowi, zdaniem na

szem, niemożność zastosowania wiązań górnych na całej długości, czemu jednak zaradzić można nadając wolnym częściom pasa górnego większą sztywność poprzeczną.— Ważniejszą niedogodnością jest brak sztywności, którą zwykle nadają konsole łączące poprzecznice ze słupami pionowemi.— Zastosowanie konsol pochyłych, w kierunku krat, sprawiałoby nader niemiłe wrażenie i stanowiłoby pewne utrudnienie w ułożeniu pokładu. *Wiktor Sołtan*, inż.

Wymiana rusztowań drewnianych pod dwiema liniami drogi żelaznej na belki żelazne, bez przerwy w ruchu pociągów. Rusztowania drewniane na których były pierwotnie ułożone dwie linie towarowe wjazdowe dr. ż. Pensylwania w Jersey-City, musiały być, z powodu zużycia, zastąpione przez belki żelazne wsparte na filarach murowanych. Ponieważ założenie fundamentów pod filary, w gruncie błotnistym, na znacznej głębokości. wymagało zabicia rusztów z pali, a kafarów nie można było umieścić pod istniejącemi rusztowaniami z przyczyny zbyt małej wysokości w świetle, przeto dla zabicia rusztu pod jędnę połowę filaru murowanego, wstrzymano ruch po jednej linii, rusztowanie drewniane rozebrano, a po dokonanem zabiciu rusztu przywrócono ruch po założonej czasowo konstrukcyi drewnianej wiszącej.— W podobny sposób, przepuszczając wszystkie pociągi znowu po jednej linii, zabito pale rusztu pod drugą połowę filaru, po czem przywrócono ruch prawidłowy po obu liniach i przystąpiono do murowania filarów, aż do powierzchni łożysk, które przypadły poniżej spodu tymczasowej konstrukcyi drewnianej wiszącej, gdyż belki żelazne były zaprojektowane z jazdą górną.

Właściwe belki żelazne, łącznie z belkami poprzecznemi i poprzecznicami, zostały zmontowane zupełnie, dokładnie w wysokości łożysk filarów, na rusztowaniach drewnianych, ustawionych po obu stronach linii, w bezpośredniej bliskości tejże w miejscu odpowiadającem nowemu otworowi mostu, na podłożonych pod obydwoma końcami belek szynach, sięgających po przez łożyska na filarach. Po zupełnem przygotowaniu dwóch przeciwległych belek żelaznych, rozbierano (zawsze w niedzielę) tymczasową konstrukcyę drewnianą, znajdującą się między temi belkami, i przystępowano do nasunięcia belek do ich właściwego położenia na filarach. W tym celu, na obydwóch końcach jednej z dwóch belek, silnie zaklinowanej, przymocowano w płaszczyźnie pasów dolnych po jednej windzie korbowej na 4-ch ludzi, połączonej łańcuchami z drugą belką przeciwległą i przy pomocy tych wind, obsługiwanych przez 8-u robotników, przeciągnięto, po szynach uprzednio posmarowanych, tę przeciwległą belkę, przyczem, dla ruszenia jej z miejsca potrzeba było użyć dwóch wind hydraulicznych. Po nasunięciu w ten sposób jednej belki nad właściwe łożysko, belkę tę, po odpowiedniem jej zaklinowaniu i uprzedniem przymocowaniu na jej końcach 2-ch wind korbowych, użyto w tenże sam sposób do nasunięcia drugiej belki do właściwego położenia, po czem, pozostawało tylko unieść obiedwie belki przy pomocy windy hydraulicznej, celem wysunięcia podłożonych szyn, ażeby módz belki żelazne ostatecznie na łożyskach osadzić.

Dla dokonania powyżej opisanego przesunięcia dwóch belek żelaznych, których ciężar wynosił blisko po 50 *t*, oraz dla rozebrania czasowej konstrukcyi drewnianej i ułożenia szyn na poprzecznicach, potrzeba było 4-ch godzin czasu i 20-tu robotników, a cała robota, pomimo znacznej długości linii w ten sposób przerabianej, nie wywołała widocznych utrudnień w zwykłym ruchu pociągów.

(Org. f. d. F. d. E. z. IV 1888). *a.*

URZĄDZENIA MIEJSKIE.

Przyczyny wybuchów gazu. Powszechnem jest dotąd mniemanie, że wybuchy gazu powstają w skutek nieostrożności, gdy kto z niedostatecznie osłoniętem światłem wejdzie do pokoju, w którym znajduje się nagromadzony gaz. Aczkolwiek nie zawsze po wybuchu stwierdzić można, że tenże z powodu takiej nieostrożności nastąpił, to jednak wybuch powszechnie niemal, tej przyczynie przypisywanym bywa. W wielu jednak razach, podobne bezpośrednie przyczyny wybuchu nie istniały bynajmniej, jak się o tem następnie dokładnie przekonano, i ścisłe określenie powodów wybuchu, pozostaje trudną do rozwiązania zagadką. Kilka tego rodzaju wypadków, jakie w ostatnich czasach przez berlińską straż ogniową zauważone zostały, zasługują na bliższe zbadanie.

W niezajętem mieszkaniu, umieszczonem na parterze, w którem rur gazowych wcale nie było, nastąpił wybuch. Nikt do mieszkania tego nie wchodził, żaden płomyk tam się nie dostał. Na pierwszem piętrze tegoż domu, na schodach, na kilka godzin przed wybuchem, zapalono lampę gazową, która niebawem zgasła, pozostawiając swobodny odpływ gazowi. Po pewnym czasie zapalono lampę na nowo i świeciła jak zwykle, a dopiero po upływie kilku minut, nastąpił wybuch, nie na schodach, nie na pierwszem piętrze, lecz na parterze, w niezajętem mieszkaniu.

W innym wypadku, z magazynu znajdującego się na parterze, prowadziły schody drewniane bezpośrednio na strych budynku dwupiętrowego. Obok magazynu znajdował się mały pokoik, w którym gaz z rury wydostał się i w zetknięciu ze światłem spowodował wybuch, bardzo słaby, lecz w kilka minut później nastąpił drugi, już nie na parterze, lecz pod strychem, daleko silniejszy, tak, że zburzył część dachu. W czasie pomiędzy obydwoma wybuchami, nikt nie wchodził na schody, ani na strych.

W pewnym pokoju zauważono silny zapach gazu. Otworzono drzwi wychodzące na podwórze, dla przewietrzenia. W kilka minut później nastąpił wybuch. Śledztwo wykazało, że w innem mieszkaniu, po drugiej stronie podwórza, w znacznej od miejsca wybuchu odległości, palił się ogień w piecu. Drzwi obydwóch pokoi były na podwórze otwarte, w żadnem innem mieszkaniu, nie palono ani ognia ani światła.

Pewien kupiec, zamknąwszy wieczorem swój sklep, udał się na spoczynek do pokoju sąsiadującego ze sklepem, w którym lampy naftowe pogaszone zostały, w sypialni zaś paliła się tylko stearynowa świeca. Rur gazowych nie było w mieszkaniu wcale. Naraz silne uderzenie otworzyło naroścież drzwi dzielące sklep od sypialni, w tej samej chwili, płomyk świecy urósł w dużą ognistą kulę. Kula ta wciąż rosnąc odrywa się od świecy i z szybkością taką, że przerażony kupiec zaledwie ją wzrokiem ścigać może, bieży do sklepu i w jednej chwili zamienia się w morze płomieni, ogarniając w pobliżu leżące towary. Po szybko ugaszonym pożarze, odkryto w murze starą na cal grubą rurę gazową, z której gaz się wydobywał. W sklepie żadna szyba nie była pękniętą wybuch gazu zatem nie miał miejsca.

Te rzeczywiście niezwykłe wypadki dadzą się wyjaśnić, gdy zrobimy pewne przypuszczenie, wielce prawdopodobne, ale mogące rdzennie zmienić niektóre z przyjętych dotychczas zapatrywań na zachowanie się gazów. Jeżeli odstąpimy od zasady, że gazy są *„zupełnie sprężystemi“*, że nie posiadają *„żadnej ścisłości“*, a natomiast przypuścimy, że ich cząsteczki mają jedne względem drugich pewną, aczkolwiek słabą siłę przyciągającą, to dojdziemy do wniosku, że gaz, który dostał się do zamkniętej przestrzeni, nie miesza się odrazu z otaczającem go powietrzem, że to skojarzenie następuje dopiero stopniowo, aczkolwiek daleko prędzej, niż przy cieczach. Cząstki gazu, jak w tym wypadku oświetlającego, przyciągając się wzajemnie, przeszkadzają zespoleniu się ich z powietrzem, i można przypuszczać, że przez pewien czas przynajmniej, tworzą one łącznie oddzielną masę, obłok gazowy, który miotany ruchem okalającego go powietrza, przelata tu i owdzie i rozrywa się na części, nakształt dymu cygara. Jeżeli ten obłok dotknie się do jakiej szorstkiej powierzchni, ściany lub drzewa nieheblowanego, to zewnętrzne jego części zostaną oderwane i zatrzymane przez chropowatości ciał dotkniętych. Cząstki te, pozostaną tak długo, dopóki je jaka zewnętrzna siła, np. oczyszczenie ścian, nie usunie, lub też, dopóki ostatecznie nie rozejdą się w ogólnej masie powietrze. — Jakkolwiek trudno mniemać, aby całe ściany danej przestrzeni cząstkami gazu pokryte zostały, można jednak przypuszczać, że w pewnych warunkach, przy sprzyjającym kształcie zewnętrznym ścian, cząstki te osiadły w ten sposób, że tworzą nieprzerwany szereg. Gdy zapalimy go w jednym końcu, płomień udzieli się cząstkom sąsiednim, i cały szereg gazu osiadłego, działając jak ciągła palna nić przewodnia, przeniesie ogień z jednego miejsca na drugie. Obłok gazowy przerzucany wiatrem pozostawia też w powietrzu za sobą ślad, po którym w razie

danym płomień ścigać go może, a gdy go dosięgnie, następuje naturalnie wybuch. Jeżeli gaz oświetlający został już do tego stopnia w powietrzu rozrzedzony, że stracił swoję siłę wybuchową, to wybuchu nie będzie, ślad gazowy pozostawiony na ścianach wypali się i zgaśnie.

Tym sposobem można wytłumaczyć powstanie zagadkowych przytoczonych wyżej wybuchów gazu. W pierwszym wypadku gaz, który wydobył się przez otwarty kurek lampy, dostał się w postaci obłoku na dół, a zapalony pozostawionym za sobą śladem po powtórem zapaleniu lampy, spowodował wybuch. — W wypadku drugim obłok gazu dostał się do sklepu, a poruszany prawdopodobnie materyami zawieszonemi u pułapu, wydobył się na schody, następnie na strych, zostawiając po za sobą ślad, po którym płomień po pierwszym słabym wybuchu na parterze dostał się w górę powodując drugi wybuch silniejszy. — W trzecim wypadku gaz, przez nagle otworzone drzwi, wydobył się w niewielkiej jeszcze ilości, pozostawiając ślad za sobą aż do otwartego pieca, tam się zapalił, a płomień, cofając się tym razem po pozostawionym śladzie, wrócił do przepełnionego gazem pokoju i wysadził go w powietrze. — W tych trzech wypadkach była pewna przerwa czasu pomiędzy zatleniem się gazu i wybuchem. Przerwy te oznaczają widocznie czas zużyty na spalenie się owej nicy przewodniej, tego śladu, który gaz w wędrówce swojej, po sobie pozostawił.— Czwarty wypadek jest najłatwiejszym do wyjaśnienia. W sklepie nagromadził się gaz z zepsutej rury, a zanim jeszcze dostatecznie pomieszał się z powietrzem, drzwi od sypialni zostały nagle otworzone przez pchnięcie wiatru. Gaz w oka mgnieniu, dostał się aż do płonącej świecy w postaci obłoka i po pozostawionym po sobie śladzie, nie zmieszanym jeszcze z powietrzem, przeprowadził płomień do sklepu.

Wymienione wypadki zdają się w zupełności stwierdzać słuszność przypuszczenia o osiadaniu się na ścianach lub o ciągłym obłoku pozostawionym w powietrzu przez gaz przenoszący się z miejsca na miejsce, które następnie służą jako przewodniki płomieni. P. *Bruhns*, naczelnik straży ogniowej w Berlinie, pierwszy zwrócił uwagę na powyżej przytoczone okoliczności i tłumaczył je tworzeniem się owego palnego śladu gazowego;— przypuszczenia zaś swoje poparł jeszcze następującemi doświadczeniami: Przez rurkę szklanną, której powierzchnia wewnętrzna, sztucznie za pośrednictwem warstwy gumy, uczynioną została chropowatą, przepuścił silny prąd gazu oświetlającego; — gdy następnie do jednego jej końca przysunięto świecę, płomień, linią wężykowatą przebiegł wewnątrz rurki aż na drugi jej koniec.— Wzdłuż krawędzi stołu nieheblowanego puszczono silny prąd gazu oświetlającego, następnie płomień przytknięty do jednego końca stołu, przebiegł po zostawionym przez gaz wzdłuż krawędzi śladzie, aż na drugi koniec stołu.— Doświadczenia te nadają wszelkie cechy prawdopodobieństwa przypuszczeniom, na podstawie których, p. *Bruhns* objaśnia wybuchy gazu w takich miejscowościach, do jakich światło ani płomień żadnego przystępu nie miały.

(C. d. B. 1888, str. 9. Ges. -Ing. N. 6 z r. 1888). *St. Sc.*

MASZYNY I KOTŁY PAROWE.

Najkorzystniejsza prędkość pary w przewodach. Pod tytułem powyższym w czasopiśmie „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" (№№ 32, 33, 34, 35 z r. 1887) zamieszczoną została obszerna praca inż. *Nasse'go*, *Ehrhardt'a* i *Gutermuth'a*, uwieńczona nagrodą przez stowarzyszenie niemieckich inżynierów, praca oparta na bardzo licznych i możliwie dokładnych doświadczeniach nad przewodami parowemi w szybie „Józef", należącym do królewskiej kopalni Gerhard w okolicach Luisenthal'u (Saarbrücken). Ze względu na wielką doniosłość, jaką mogą posiadać wyniki tych doświadczeń przy wydawaniu sądu o przewodach parowych lub przy ich obliczaniu, podajemy z powyższej pracy najważniejsze ustępy [1]).

Przedewszystkiem — słów kilka o mechanicznem urządzeniu szybu „Józef". W głębokości 239,5 *m* pod ziemią ustawione są tu trzy maszyny wodociągowe z kołami rozpędowemi o cylindrach sprzężonych i zbiornikach (n. Kompound-Receiver-Wasserhaltungsmaschinen), zupełnie jednakowej wielkości i konstrukcyi. Każda z tych maszyn, może wykonywać do 85 obrotów na godzinę. Do obsługi wspomnianych maszyn służą trzy z pomiędzy dziesięciu kotłów (kornwalijskich o dwu rurach płomiennych), ustawionych nad ziemią. Para, wytworzona w kotłach, dostaje się ze zbiorników (n. Dampfdom) za pośrednictwem miedzianych kolan (u. Kupferkrümmer), o 120 *mm* w św., do żelaznej rury lanej, idącej w poprzek kotłów 140 *mm* w świetle, skąd, po przejściu przepustu o trzech flanszach (n. Kugelstück), wpływa do dwóch przewodów, nad któremi właśnie odbywały się doświadczenia. Pierwszy z tych przewodów, 140 *mm* w świetle, składa się z rur żelaznych lanych, o grubości ścianek 16 *mm*, i posiada następującą długość:

Część pozioma nad powierzchnią ziemi.	48,9 *m*
„ prostopadła w szybie.	234,9 *m*
„ dolna, pochylona do poziomu pod kątem 11°	39,2 *m*
Całkowita długość . .	323,0 *m*.

Drugi przewód, 75 *mm* w świetle, z rur żelaznych ciągnionych, o grubości ścianek 4 *mm*, posiada całkowitą długość 330,0 *m*, przyczem odpowiednie jej części wynoszą 50,6 *m* — 240,2 *m* — 39,2 *m*. Na dolnym swoim końcu obydwa przewody łączą się znowu z podobnym jak i u góry przepustem, od którego do wspomnianych wyżej trzech maszyn prowadzi już tylko jeden przewód, z lanych rur żelaznych, 140 *mm* w świetle mających. Dla wyrównania zmian długości, między dwoma przepustami wstawione są w każdym przewodzie cztery kompensatory, dla rur lanych — w postaci dławnic, dla rur zaś ciągnionych — w postaci podwójnego S, zakrzywionych rur miedzianych. Obydwa przewody okryte są starannie warstwą masy odosabniającej *Grünzweig'a*, 20 *mm* gr. i 10 *mm* warstwą filcu, a następnie mocno obwinięte płótnem kauczukowem i obwiązane drutem; na przewód z żelaza lanego oprócz tego nasunięte są rury cynkowe, przyczem, jako środek dodatkowy, ochraniający od straty ciepła, służy warstwa powietrza, 40 *mm* gr. Do uszczelnienia flansz służą krążki *Landgräber'a*, z masy gumowej z gęstemi siatkami mosiężnemi, wciśniętemi z obydwu stron; dla zabezpieczenia zaś flansz od wilgoci, nasunięte są na nie odpowiednie lejkowate pokrywy. Dla zamykania przewodów, w każdym z nich umieszczono po dwa wentyle, jeden tuż po za górnym, drugi zaś bezpośrednio przed dolnym przepustem.

Spostrzeżenia wykonywane nad powyższemi przewodami, polegały głównie na wyznaczeniu: ciśnienia i zmian ciśnienia pary, ilości przepływającej pary i ilości pary, skroplonej między dwoma przepustami. Ciśnienie pary w górnym przepuście mierzono za pomocą manometru rtęciowego, w innych zaś miejscach — za pomocą manometrów metalicznych *Schäffer'a* i *Budenberg'a*, przyczem po ukończeniu każdego doświadczenia porównywano wskazania tych ostatnich z manometrem rtęciowym. Ilość przepływającej pary wyznaczono przez ważenie wody, służącej do zasilania trzech kotłów (obsługujących jedynie maszyny wodociągowe). W tym też celu starano się, ażeby na początku i końcu każdego doświadczenia stan wody w kotłach był zupełnie jednakowym. Dla wyprowadzenia dokładnych danych średnich, wielkość ciśnienia pary na wszystkich punktach ważniejszych zapisywano jednocześnie co 10 minut, ilości zaś wody zasilającej i kondensacyjnej — co godzinę.

Prawie wszystkie te spostrzeżenia można było wykonać w dogodny i pewny sposób; jedynie tylko oznaczenie ilości wody kondensacyjnej przedstawiało istotne trudności. Nietylko bowiem początkowo użyte tu przyrządy *Ehlers'a*, lecz nawet wielkie, specyalnie w tym celu zbudowane wydzielacze [2]) (n. Wasserabscheider) nie były w stanie zupełnie

[1]) Teoretyczne opracowanie wyników wspomnianych doświadczeń, również jak i podobnych doświadczeń, dokonanych w innem miejscu, ma być ogłoszonem przez inż. *Gutermuth'a*, docenta wyższej szkoły technicznej w Akwizgranie, w przyszłości.

[2]) Wydzielacz ten składa się z cylindra z żelaza lanego, zamkniętego ze wszystkich stron, leżącego poziomo, o średnicy 780 *mm* i długości 1600 *mm*, w dnach którego, możliwie blisko do górnej części obwodu cylindra, urządzone są dwa przeciwległe otwory, doprowadzające i odprowadzające parę, przyczem para, uderzając o dwie, blisko przy wspomnionych otworach zestawione blachy odbojowe (n Stossbleche), w skutek naglej zmiany kierunku swojego ruchu, wydziela prawie całkowitą ilość przymieszanej wody. Szczególna zaś skuteczność opisanego przyrządu

i dokładnie uwolnić znajdującą się w ruchu parę od przymieszanej wody kondensacyjnej. Jedyną drogą wyjścia było, prawdopodobnie dość słuszne przypuszczenie, że, przy jednakowych innych warunkach, strata ciepła przez ochłodzenie, a co za tem idzie i ilość pary skroplonej dla pewnego słupa pary, czy to znajdującego się w ruchu, czy też w spoczynku, jest jednakową. Przedewszystkiem więc wypadało wykonać doświadczenia z parą, napełniającą przewody i znajdującą się w spoczynku. Ilość wytwarzającej się w tym razie wody kondensacyjnej wyznaczano, mierząc ilość wody, jaką należało wprowadzić do kotła, ażeby, przy stałem ciśnieniu pary w przewodzie, poziom wody w kotle (o szczelności którego uprzednio się przekonano) pozostawał bez zmiany. Pierwszy szereg tych doświadczeń, w skutek nieco wadliwego ich urządzenia, dał wyniki niezbyt pomyślne, więc je pomijamy. Następująca tabliczka natomiast daje *średnie* ilości, otrzymane z drugiego szeregu doświadczeń z parą, napełniającą jeden lub drugi przewód aż do dolnego przepustu, po za którym umieszczony był opisany wyżej wydzielacz; przyczem wielkość powierzchni ochładzających (wewnętrznych) jest następująca:

dla przewodu z rur lanych:

powierzchnia rury, idącej nad kotłami	3,96 m^2
pow. przewodu między wierzchnim i dolnym przepustem.	142 06 m^2
pow. wydzielacza	8,07 m^2
razem . .	154,09 m^2

dla przewodu z rur ciągnionych:

pow. rury, idącej nad kotłami	3,96 m^2
pow. przewodu między wierzchnim i dolnym przepustem.	77,55 m^2
pow. wydzielacza	8,07 m^2
razem . .	89,58 m^2

	Ciśnienie pary atm.	Ilość wody zasilającej kotły na godzinę	Ilość wody kondensacyjnej na godzinę		Różnica kolumn (3) i (4) *kg*	Czas trwania odnośnych doświadczeń w godzinach
			zmierzona *kg*	w odniesieniu do 1 *m* powierzchni przewodów		
1	2	3	4	5	6	7
Przewód z rur ciągnionych $d = 75$ *mm*	3	127	98	1.10	29	15
	4	129	107,6	1,21	21,4	10
	5	141	115	1,29	26	10
	6	161	120	1,35	41	18
Przewód z rur lanych $d = 140$ *mm*	3	208	159	1,03	49	15,5
	4	224	168	1,09	56	9
	5	234	186,6	1,21	47,4	10
	6	261	205	1,33	56	16,5

Różnice, wskazane w kolumnie (6), powstały oczywiście w skutek nie dającej się uniknąć (przy znacznej długości) nieszczelności przewodów; że jednak powyższa przyczyna powoduje stratę pary, nie zaś wody, cyfry kol. (4) i (5) muszą przedstawiać *rzeczywistą* ilość wody kondensacyjnej wytwarzającej się w przewodach, *możliwie doskonale zabezpieczonych od straty ciepła na zewnątrz.* Ze względu na istotną różnicę warunków i małą liczbę danych, ilości te nie dadzą się jednak porównać z ilościami otrzymanemi z innych doświadczeń nad rurami w rozmaitych powłokach; p. *Gutermuth* sądzi w ogóle, że ilość pary skraplanej w przewodach, może być ściśle wyznaczoną jedynie drogą osobnych doświadczeń nad każdym danym przewodem.

Co się tyczy doświadczeń z parą, znajdującą się w ruchu, to w tym razie, chodziło głównie o wyznaczenie, o ile spada ciśnienie pary w obydwu przewodach, w skutek ich oporu, przy rozmaitych wartościach ciśnienia i prędkości. Jednostajnie opalając i zasilając kotły, można było przez cały czas trwania doświadczenia, utrzymać ciśnienie pary na jednakowej wysokości; w skutek czego, również jak i dzięki bardzo jednostajnemu biegowi maszyn wodociągowych, prędkość pary w przewodach ulegała zaledwie małym wahaniom. Rozmaitą znów prędkość pary otrzymywano, zmieniając liczbę jednocześnie działających maszyn, również jak i liczbę ich obrotów (w granicach od 34 do 85 na min.). — W ogóle z parą, znajdującą się w ruchu, wykonano trzy szeregi doświadczeń, średnie zaś dane tych doświadczeń zgrupowano w trzech tablicach; ponieważ jednak w pierwszym i drugim szeregu doświadczeń nie uwzględniono oporu w wentylach, wspomnianych już powyżej, znajdujących się na początku i końcu każdego przewodu, p. *Gutermuth* postanowił wykonać jeszcze czwarty szereg doświadczeń, przy takich samych mniej-więcej warunkach, jakie odpowiadały *średnim* danym z doświadczeń poprzednich. W tym czwartym szeregu doświadczeń ograniczono się do *spostrzeżeń nad wielkością ciśnienia pary* w rozmaitych punktach przewodów. Ze względu na brak miejsca, niepodobna tu przytaczać średnich danych, otrzymanych z tych wszystkich doświadczeń. Ważnym jest jedynie wniosek ostateczny, wyprowadzony przez p. *Gutermuth'a* na podstawie średnich danych z doświadczeń i ich przedstawienia wykreślnego,—mianowicie, że strata ciśnienia pary w przewodach, w skutek ich oporu, w praktyce daje się dobrze wyznaczyć z wzoru prof. *Fischer'a*:

$$Z = 0{,}0015\,\gamma\,\frac{l}{d}\,u^2,$$ w którym Z oznacza opór przewodu w *kg* na 1 m^2 przekroju rury, γ — ciężar 1 m^3 pary w *kg*, l—długość przewodu w *m*,—zaś d—jego średnicę w *m*.

Przy znacznych zaś różnicach ciśnienia i prędkości, do dokładnego obliczenia owej straty może służyć wzór prof. *Fischer'a*:

$$p_2 = \sqrt{(0{,}12+p_1)^2 - \frac{l}{4.10^{13}d^5}[3Q^2+(3Q+dkl\pi)dkl\pi] - 0{,}12}$$

gdy $p_1 < 3{,}6$ atm.

oraz:

$$p_2 = \sqrt{(0{,}3+p_1)^2 - \frac{l}{3766.10^{10}.d^5}[3Q^2+(3Q+dkl\pi)dkl\pi] - 0{,}3}$$

gdy $p_1 > 3{,}6$ atm.,

przyczem: $Z = p_1 - p_2$ w atm. absolutnych,— Q = ilości pary, wypływającej z przewodu, na godz. w *kg*, — k = ilości wody kondensacyjnej, wytwarzającej się na 1 m^2 powierzchni wewnętrznej przewodu na godz. w *kg*.

Odnośnie wpływu prędkości na wielkość skraplania, to wykazują doświadczenia, że skraplanie pary w przewodach zmniejsza się wraz ze zwiększaniem prędkości; jedynie przy prędkościach, mniejszych od 15 *m* na sek., wytwarzanie się wody kondensacyjnej odbywa się w tym samym prawie stopniu, jak gdyby para znajdowała się w spoczynku. Okazuje się również, że przy prędkościach mniejszych od 15 *m* na sek. prędkość pary ku końcowi przewodu, w skutek skroplenia zmniejsza się,—przy prędkościach od 15 - 20 *m* pozostaje prawie niezmienną, przy większych zaś prędkościach wzrasta do wartości prawie dwa razy większej, niż ją miała na początku przewodu.

Doświadczenia, o których tu mowa, rzucają nowe światło jeszcze w innym kierunku, mianowicie na kwestyę ekonomicznego zużytkowania pary w maszynach parowych, miarą którego służy wydatek pary na 1 konia pracy użytecznej. Poniższa tabliczka podaje właśnie wartość tego wydatku pary, obliczoną: I) z ilości wody zasilającej kotły, a co zatem idzie z ilości pary, wstępującej do przewodu; — i II) z ilości pary, rzeczywiście doprowadzonej do maszyn, po potrąceniu strat w przewodach.

polega na tem, że para, wchodząc do cylindra, nagle zmienia swą prędkość, mianowicie przy wejściu z szerokiego przewodu na $^1/_{31}$, z wąskiego zaś przewodu na $^1/_{100}$ swojej prędkości początkowej. Wydzielona w ten sposób woda kondensacyjna zbiera się w dolnym cylindrze pionowym (n. Stutzen), przyczem ilość zebranej wody mierzy się za pomocą dwóch rurek szklanych z podziałkami. Cały ten przyrząd okryty jest starannie masą odosabniającą *Grünzweig'a*, filcem i powłoką drewnianą, z pozostawieniem warstwy odosabniającej powietrza, 30 *mm* gr.

Doświadczenie	Średnica przewodu, *mm*	Ciśnienie pary		Średnia prędkość pary w przewodzie, *m* na sek.	Liczba maszyn działających	Stopień napełnienia cylindra, o wielkiem ciśnieniu	Liczba obrotów na minutę	Praca użyteczna maszyny parowej, w k. p.	Wydatek pary na godzinę na 1 k. p. pracy użytecznej	
		w kotle, atm.	tuż przy maszynie, atm.						według I *kg*	według II, *kg*
a	75	4,0	3,03	23.7	1	0,4	71	66,97	13,41	11,48
b	140	4,0	3,78	13,0	2	0,35	82	78,25	12,49	10,82
c	75	5,0	4,36	17,9	1	0,25	70	66,35	12,43	10,21
d	—	5,0	4,17	20,0	1	0,3	80	75,82	12,13	10,21
e	—	5,0	2,9	35,7	2	0,4	58	55,67	13,48	11,99
f	140	5,0	5,07	5,3	1	0,2	72	68,45	14·00	10,29
g	—	5,0	5,0	9,2	2	0,2	71	67,56	12,48	10,31
h	—	5,0	4,6	15,8	3	0,28	83	79,09	11,72	10.36
i	75	6,0	2,7	41,1	2	0,5	75	71,28	12,79	11,61
k	140	6,0	5,8	13,4	3	0,2	83	78,43	11,94	10,41
l	75	6,08	5,5	16,0	1	0,2	75	70,87	12,37	10,52

Z porównania tych dwóch wielkości (choćby według doświadczeń *f* i *i*) wyświetla się ważna okoliczność, że przewody parowe nietylko sprawiają znaczne zwiększenie rozchodu paru, - lecz w ogóle mają ważne znaczenie w całej ekonomii pary, tak, że najkorzystniejsze działanie cylindrów, samo wyłącznie nie stanowi jeszcze o wyzysku ciepła.

Według dotychczasowych poglądów, prędkość pary w przewodach może wynosić do 30, a nawet do 40 *m* na sek.; lecz rzecz oczywista, norma ta, wprowadzona na zasadzie spostrzeżeń nad przewodami krótkiemi (20—30 *m*), do przewodów parowych o znacznej długości nie da się zastosować. Na podstawie doświadczeń, o których tu mowa, już przy długości 30 *m* strata ciśnienia dochodzi do 0,2 — 0,3 wielkości, jaka się zwykle dla maszyn stałych przyjmuje. Przy dotychczasowym sposobie obliczania przewodów parowych wychodzi się zwykle z założenia, że jedyny warunek racyonalnego ich urządzenia polega na tem, ażeby one sprawiały jak najmniejszą stratę ciśnienia; tymczasem według doświadczeń obecnych, dla wyznaczenia najkorzystniejszej średnicy przewodu należy uwzględnić: 1) stratę ciśnienia w skutek oporu przewodu i 2) stratę pary w skutek ochładzania, z których pierwsza wzrasta, druga zaś zmniejsza się wraz ze zwiększeniem prędkości. Istnieje zatem dla każdego danego przewodu *najkorzystniejsza prędkość pary*, którą na zasadzie podanych wyżej wyników doświadczeń łatwo wyznaczyć. Przypuśćmy naprzykład, że mamy obliczyć przewód parowy dla podziemnej maszyny wodnej o cylindrach sprzężonych, która w warunkach normalnych ma podnosić 2 m^3 wody na min. do wysokości 345 *m*, przy zwiększonym zaś wyzysku, działając jako maszyna bliźniacza, ma podołać ilości podnoszonej wody do 4 *m* na min. Praca indykowana powyższej maszyny w warunkach normalnych, przyjmując spółczynnik działania użytecznego $\eta = 0{,}7$, będzie: $N_i = \frac{2000 . 345}{60 . 75 . 0{,}7} = 220$. Wydatek pary w tym razie $= 220 . 8 = 1760$ *kg* na godz., czyli 0,154 m^3 na sek. Przy prędkości pary 15 *m* na sek., przekrój przewodu $= \frac{0{,}1547}{15} = 0{,}0103$ m^2, średnica przewodu $= 115$ *mm*, powierzchnia wewnętrzna przewodu $= 144$ m^2. Strata pary przy ciśnieniu 5 atm. $= 144 . 1{,}26 = 181{,}5$ *kg*. Ilość pary, wpływającej do przewodu $= 1760 + 181{,}5 = 1941{,}5$ *kg* na godz. $= 0{,}1705$ m^3 na sekundę. Początkowa prędkość pary zatem $= \frac{0{,}1705}{0{,}0102} = 16{,}5$ *m*. Strata ciśnienia: $z = 0{,}0015 . 3{,}161 \frac{400}{0{,}115} . 16{,}5^{-2} = 4486$ *kg* $= 0{,}45$ atm. Rzeczywisty rozchód pary na 1 konia indyk. $= \frac{1941}{220} = 8{,}8$ *kg*. Ponieważ jednak strata ciśnienia 0,45 atm. w warunkach normalnych jest za wielką, musimy przyjąć prędkość pary (na końcu przewodu) nieco mniejszą, mianowicie $u = 9{,}0$ *m*. W tym razie przekrój przewodu wypadnie 0,0172 m^2, średnica jego 148 *mm*, powierzchnia wewnętrzna 186 m^2, strata pary w skutek kondensacyi 234 *kg*, rzeczywisty rozchód pary na sekundę 0,1753 m^3, prędkość pary na początku przewodu 10,2 *m*, strata ciśnienia $z = 0{,}13$ atm., nakoniec rzeczywisty rozchód pary na 1 konia 9,0 *kg*. Przy zwiększonem zaś działaniu maszyny praca jej indykowania będzie: $N_i = \frac{4000 . 345}{60 . 75 . 0{,}7} = 440$. Wydatek pary, licząc 13 *kg* na konia, wyniesie $440 . 13 = 5720$ *kg* na godz. Strata pary, przy średnicy przewodu $= 148$ *mm* $= 234$ *kg*, rzeczywisty jej rozchód całkowity $= 5720 + 234 = 5954$ *kg* na godz., czyli 0,523 m^3 na sek. Prędkość pary na początku przewodu $u = \frac{0{,}523}{0{,}0172} = 30{,}0$ *m*. Strata ciśnienia pary, obliczona z przybliżonego wzoru prof. *Fischer'a*, $z = 1{,}17$ atm.; według zaś drugiego, dokładniejszego wzoru, $z = p_1 - p_2 = 5{,}0 - 3{,}64 = 1{,}36$ atm. Ponieważ maszyna bliźniacza sama przez się musi być obsługiwaną przez parę o znacznie zmniejszonem ciśnieniu (za pomocą przepustnicy), przewód pary 148 *mm* można uważać za wystarczający jak przy normalnej, tak i przy wytężonej pracy maszyny. Przypuśćmy jednak, że chcemy uniknąć znacznej straty ciśnienia i pragniemy, ażeby ciśnienie pary wynoszące tuż przy maszynie 2,3 atm., na początku przewodu było tylko 3,0 atm. W tym wypadku prędkość pary musi być znacznie mniejszą, np. $u = 10{,}0$ *m*. Objętość pary, doprowadzanej do maszyny, wyniesie w tym razie $5 . 720 . 0{,}4484 = 2 . 565$ m^3 na godz. $= 0{,}7125$ m^3 na sek. Przekrój przewodu wypadnie 0,07125 m^2, jego średnica 300 *mm*, powierzchnia wewnętrzna 377 m^2, strata pary w skutek skraplania: $377 . 1{,}0 = 377$ *kg*, całkowity wydatek pary $5720 + 377 = 6097$ *kg* na godz., czyli 0,76 m^3 na sek. Początkowa prędkość pary $= \frac{0{,}76}{0{,}07125} = 10{,}6$ *m*. Strata ciśnienia $z = 0{,}0015 . 2{,}18 . \frac{400}{0{,}3} . 10{,}6^{-2} = 488$ *kg* $= 0{,}05$ atm. Wypada zatem, że, urządziwszy przewód o wielkiej średnicy (300 *mm*), będziemy mogli obsługiwać kocioł parą o ciśnieniu 3 atm, zamiast 5 atm., przyczem liczba jednostek ciepła, doprowadzanych do kotła na godzinę, zmniejszy się o $6{,}000 . 4{,}6 = 27\,600$; natomiast strata pary w skutek skroplania zwiększy się o $377 - 234 = 143$ *kg*, co odpowiada $143 . 600 = 85\,800$ jednostkom ciepła. Ostatecznie więc, zamiast zysku, otrzymamy stratę 58200 jednostek ciepła, czemu odpowiada strata węgla $\frac{58 . 200}{7 . 600} = 140$ *kg* na godz., alko 336 *kg* dziennie. W ogóle pod względem wydatku pary wąskie przewody, z wielką stratą ciśnienia, okazują się korzystniejszemi, aniżeli przewody szerokie, z małą stratą ciśnienia.

Nie potrzeba zdaje się dodawać, że wypowiedziane wyżej poglądy na kwestyę obliczania i oceny (Beurtheilung) przewodów parowych mogą być należycie uwzględnione przy wszelkich zastosowaniach pary, a nietylko przy maszynach parowych. *W. Ł.*

Konkurs palaczów w Petersburgu 1887 r. Doświadczenia porównawcze opalania kotłów parowych dokonane pod kierunkiem Magdeburskiego towarzystwa rewizyi kotłów w r. 1886, które dla różnych palaczów wykazały ogromne różnice w spożytkowaniu paliwa, dochodzące na węglu kamiennym do 72%, a na lignicie (węglu brunatnym) do 144%, zachęciły Petersburgskie towarzystwo techniczne do przedsiewzięcia podobnych doświadczeń w r. 1887.— Do prób w zakładzie przędzalniczo-tkackim *Aleksandra Newskiego* w Petersburgu użytym został kocioł walcowy, średnicy 7′ a długości 50′, z dwiema rurami płomiennemi, o powierzchni ogrzewalnej 77,7 m^2, z dodanym ogrzewaczem systemu *Green'a*, o powierzchni 100 m^2. Do konkursu stanęło 7-u palaczów, którzy rozpoczęli swą pracę w d. 22 czerwca 1887 r. w następującym porządku. Każdy palacz zostawał pod dyspozycyą inżyniera zarządzającego przynajmniej przez dwa dni, z których w pierwszym pracował tylko w charakterze pomocnika, dla obznajmienia się z kotłem i jego potrzebami, a dopiero w drugim dniu palił samodzielnie, mając pomocnika do robót podrzędnych, jako to: oczyszczania popielnika, przygotowania węgla i t. p., a to głównie z uwagi na bardzo uciążliwą pracę, wymagającą spalenia w ciągu dnia roboczego 5700 *kg* węgla. — Plan roboty był następujący. Palacz przybywa do kotłowni o godz. $4\frac{1}{2}$ rano, na 5-ą musi rozpalić ogień a na $5\frac{1}{2}$ godz. zebrać parę

o normalnem ciśnieniu 60 funtów, które dla prowadzenia motoru fabryki, należało utrzymywać stale bez znacznych różnic. Od 12 do 1 obiad, o 8-ej wieczorem koniec roboty. Do palenia używano węgla szkockiego średniego gatunku, którego analiza chemiczna dała skład następujący: C = 66%, H=6,5%, S=1,25%, O+N=21,45%, popiołu 4,8%. Teoretyczna wartość cieplikowa węgla pozbawionego wody hygroskopijnej 6485 ciepłostek. Węgiel był ważonym pod dozorem inżyniera kierującego próbami, który w zwykły sposób brał próbki do niezwłocznego oznaczania wilgotności, a następnie analizy chemicznej. Ponieważ woda nie mogła być czerpaną z wymierzonych zbiorników, dostarczano ją za pośrednictwem wodomierza systemu *Kennedy*, który uprzednio został sprawdzony dla oznaczenia stopnia dokładności. Inżynierowie kierujący próbami, którzy naprzemian się zmieniali, oznaczali co pół godziny, temperaturę gazów wychodzących przez zasuwę kominową za pośrednictwem pyrometru (pomysłu *Steinle'go* i *Hartung'a* z Quedlinburgu), ciśnienie pary i poziom wody w kotle, tudzież wielkość otwarcia zasuwy kominowej. Prócz tego zaznaczano jak długo pozostawały otwartemi drzwiczki paleniska podczas zasilania, jak często poprawiano ogień, rusztowano i wyrzucano żużle, ile szufel naraz dokładano do pieca i jak często nastawiano zasuwę kominową. Zaznaczano również temperaturę wody zasilającej, powietrza w kotłowni i zewnętrznego, stan barometru, grubość warstwy węgla na rusztach. Od czasu do czasu brano gazy kominowe do analizy.

Wyniki parowania były obliczane na wyparowanie wody z temp. 0 do 100 1 kilogramem węgla absolutnie suchego.

Nagrody były pieniężne po 50, 30 i 20 rubli, tudzież dyplom honorowy.

Następująca tablica przedstawia główne wyniki doświadczenia:

Nr. porządkowy	Spalono węgla *kg*		Wywiązano *kg* pary po 637 ciepłostek	Liczba		Zużycie węgla na 1 m^2 powierzchni rusztu i na godzinę	Liczba razy nastawiania zasuwy kominowej	Temperatura średnia w °C.		Ile razy		Wyparowanie w *kg*			
												na 1 m^2 powierzchni ogrzew. i godzinę		na 1 *kg* węgla	
	brutto	po potrąceniu wilgoci		zasilań paleniska	szufli węgla			gazów kominowych	wody w ogrzewaczu	poprawiano ogień	oczyszczano ruszt	bez ogrzewacza	z ogrzewaczem	brutto	po potrąceniu wilgoci
1	5065	4733	38041	190	799	126	23	352	101	59	10	36,4	15	7,51	8,04
2	5701	5268	39543	208	870	142	19	361	102	104	4	37,8	15,6	6,93	7,50
3	5132	4685	39537	250	864	126	23	363	104	74	4	37,7	15,6	7,71	8,44
4	4935	4653	39155	196	748	123	35	371	100	67	2	37,4	15,4	7,93	8,41
5	4719	4290	35987	224	845	117	23	352	105	20	2	34,4	14,1	7,63	8,39
6	4879	4447	37171	165	745	121	18	363	109	68	2	35,5	14,6	7,61	8,35

W tablicy powyższej przy obliczeniu ilości spalonego węgla w ciągu godziny na 1 m^2 powierzchni rusztu, potrącono czas w którym maszyna pozostawała nieczynną, nastawianie zaś zasuwy kominowej było tylko wówczas zaznaczane, gdy celem tej czynności było podniesienie lub obniżenie ciśnienia pary w kotle, nie brano zaś wcale w rachubę zamykania zasuwy podczas zasilania paleniska świeżym węglem, co zresztą konsekwentnie było wykonywanem tylko przez dwóch ostatnich palaczów.—Siódmy palacz, który częściej od swoich 6-u poprzedników zasilał palenisko niewielkiemi ilościami węgla, tak się zmęczył nieustannem poprawianiem ognia i oczyszczaniem rusztów, że zaledwie dotrwawszy do godziny 12 w południe, do dalszej pracy stał się całkiem niezdolnym.

Po wynikach konkursu magdeburskiego dziwną i niespodzianą jest mała różnica w wynikach osiągniętych przez palaczów petersburskich, gdy najlepszy z nich jednym kilogramem węgla odparował 8,44 *kg* wody, najgorszy 7,5 *kg*, różnica zatem wyniosła zaledwie 11,2%. Między trzema najlepszymi palaczami różnica jest tak małą, że komisya konkursowa wahała się, czy nie należałoby ich wszystkich trzech jednakowo nagrodzić. Jakkolwiek program pierwotny co do nagród utrzymanym został, zajęto się zbadaniem powodów tak małych różnic. Rozprawy w tym przedmiocie na posiedzeniu towarzystwa doprowadziły do następujących wniosków: 1) że palacze przyjmujący udział w konkursie byli wszyscy ludźmi wyjątkowo silnymi i biegłymi, słabsi albowiem albo sami nie mogli się odważyć na przedsięwzięcie pracy tak ciężkiej, albo nie uzyskali pozwolenia swoich chlebodawców; 2) paliwo było dobrego gatunku, wiadomo zaś, że różnice w biegłości spożytkowania uwydatniają się tem wyraźniej, im węgiel jest niższego gatunku; 3) urządzenie kotła było wyborne, a stosunek powierzchni ogrzewalnej do do powierzchni rusztów bardzo znacznym, z powodu dodanego ogrzewacza,— odpowiednie zaś urządzenie kotła ułatwia palaczowi zadanie i samo przez się równoważy w części brak biegłości lub doświadczenia. Jak znaczny wpływ na wyniki palenia ma stosunek między powierzchnią ogrzewalną kotła a powierzchnią rusztu, dowiodły próby dokonane przez towarzystwa posiadaczy kotłów bergijskie i szwajcarskie; w sprawozdaniu pierwszego z nich znajdujemy za r. 1878 różnice 24% przy stosunku powierzchni ogrzewalnej do rusztów jak 22,5 : 1, gdy w r. 1881 tylko 13% przy stosunku powyższym 70,3 : 1.

Z uwagi na to petersburgskie Towarzystwo techniczne postanowiło wielokrotnie powtórzyć doświadczenia, wybierając w tym celu kocioł w mniej korzystnych warunkach, aby znaleść możność dokładniejszej oceny biegłości palaczów.

(Rig. Ind.-Ztg. N. 11 z r. b.) *L. W.*

Konserwacya pasów rzemiennych. Jeżeli przy puszczaniu w ruch maszyny pas się ślizga, a powodem tego nie jest luźne nałożenie, dowodzi to, że rzemień w największej liczbie wypadków potrzebuje dokładnego napojenia tłuszczem. Kalafonia, smoła i t. p. ciała żywiczne, używane w celu zwiększenia siły przylegania, oddziaływają szkodliwie na skórę, czyniąc ją twardą i kruchą. Koła pasowe od przylegającej żywicy stają się szorstkiemi i brudnemi, a w skutek niejednakowego przylegania w różnych punktach pędzą pas z różną prędkością.— Lepiej jest co pewien przeciąg czasu pas skórzany wymyć ciepłą wodą i wyszorować szczotką, a następnie obie powierzchnie obficie posmarować mieszaniną łoju bydlęcego i tranu, użytych w równych ilościach.— Gdy smarowanie ma być dokonanem bez przerwy w pracy pasa, z konieczności musi się ograniczyć do zewnętrznej jego powierzchni. Smar przy nacieraniu powinien być ogrzanym do temperatury 45 — 50°.— Smarowanie tłuszczem ma na celu zastąpić ulotnione przez czas ciała garbnikowe, aby w ten sposób przywrócić mu utraconą sprężystość i wytrzymałość.— Do smarowania starych, stwardniałych pasów używać należy mieszaniny 1/3 łoju i 2/3 tranu, po uprzedniem zwilżeniu pasa, jak to powiedziano wyżej.—Pasy przeznaczone do pracy w miejscach wilgotnych należy po napojeniu tłuszczem pociągnąć jeszcze warstewką wosku. Natomiast należy się wystrzegać tak mocno w ostatnich czasach zalecanej waseliny i w ogóle wszelkich tłuszczów mineralnych, które wywierają szkodliwe działanie na skórę.

(Rig. Ind. Ztg. N. 11 z r. b.) *L. W.*

ELEKTROTECHNIKA.

Nowa stacya centralna dla elektrycznego oświetlenia Londynu. Pomimo przysłowiowej mgły i wielomilionowej swej ludności, Londyn ustępował dotychczas, pod względem oświetlenia elektrycznego, nietylko większym miastom Ameryki, ale nawet Berlinowi. Prawda, że przed wynalazkiem t. zw. „transformatorów" zasilanych prądem przemiennym wysokiego potencyału, a względnie małego natężenia (które też umożliwiły zakładanie lekkich a przeto i tanich sieci), byłoby niemal niepodobieństwem rozdrabniać światło elektryczne pomiędzy bardzo odległemi i niezbyt gęsto zaludnionemi punktami wielkiej stolicy. Wiadomo bowiem, że siecie elektryczne typu *Edison'a* (dotąd niemal wyłącznie stosowane w Europie), które posilkują się prądem znacznego natężenia (Amperów), a małego potencyału (Woltów), wymagają grubych, a tem samem kosztownych kablów miedzianych, — a to w celu zmniejszenia straty energii cieplikowej (prawo *Joule'a*): jeżeli przeto średnica obwodu, zasilanego z jednej stacyi środkowej, przekracza 1 *km*, lub jeżeli wyzysk światła elektrycznego nie jest miejscowo zgęszczonym, to sieć dłuższa, rozprowadzająca prądy wysokiego natężenia, nie może być racyonalnie przystosowaną. Gdy zważymy nadto, że przed niedawnym czasem i ze względu jakoby na bezpieczeństwo życia ludzkiego, prawodawstwo angielskie nie pozwalało przekraczać potencyału 300 Woltów, oraz że technika transformatorów elektrycznych udoskonaloną została dopiero w dwóch ubiegłych latach, to przestaniemy się dziwić dlaczego Londyn stronił dotychczas od oświetlenia elektrycznego, poprzestając na pięciu milionach palników gazowych, które często już od samego rana zapalać musi.

Od czterech lat istnieje jednak w Londynie sieć elektryczna o długości 130 *km*, która ze stacyi („Grosvenor-gallery") zasila prądami przemiennemi 33 tysiące lampek żarowych; prądy te o nader szybko zmieniającym się kierunku, o małem natężeniu i o znacznym potencyale (2400 Woltów), doprowadzone są do licznych transformatorów *Ferranti'ego*, w których przetwarzając się na prądy większego natężenia, a mniejszego potencyału (100 Woltów), stają się przydatnemi do palenia w lampkach żarowych. Względne powodzenie tego pierwszego przedsiębierstwa zachęciło inżyniera naczelnego *Ferranti'ego* do obliczenia projektu nowej elektrycznej stacyi centralnej, a to na skalę tak olbrzymią i technicznie tak śmiałą, że pomiędzy elektrotechnikami wszczął się namiętny spór [1]) o praktyczny wykonalności tego projektu. Myśl ta jednak już urzeczywistnia się, gdyż spółka udziałowa („London-Electric-Supply-Corporation") z kapitałem miliona funtów szterlingów, wznosi obecnie dwa gmachy w Deptford w pobliżu Greenwich nad Tamizą (o 7 *km* od środka Londynu, t. j. od „Post-Office). Jeden z tych gmachów stanowi salę maszyn o wysokości 25 *m* i o powierzchni 4500 m^2, a drugi dwupiętrowy budynek sąsiedni (60 $\times$ 30 $\times$ 35 *m*), przeznaczony jest dla kotłów parowych (które mają być dostarczone przez firmę *Babcock* i *Wilcox*), oraz dla składów węgla sprowadzanego własnemi statkami spółki.—Dwa silniki parowe (typu *Corlis'sa* z kondensacyą) o sile 1500 k. p., są już wykończone i mają być sprzężone pasem transmisyjnym z dwiema dynamomaszynami przemiennemi, o średnicy zbroi 3,75 *m*, przy 168 obrotach na minutę, co wystarczy dla obsługi 50 tysięcy lampek żarowych (10-cio świecowych) i stanowić ma pierwszy okres rozwoju stacyi centralnej. Obok tych dwóch względnie mniejszych dynamomaszyn, stanąć mają wkrótce dwie dynamomaszyny wielkie, ważące po 500 *t*, które są składane obecnie w fabryce *Maudslay'a* i *Field'a*, i będą obwijane następnie w własnych warsztatach *Ferranti'ego*. Zbroja każdej z tych dwóch maszyn ma posiadać nieprawdopodobną średnicę 13 *m* i zużywa energię 10 tysięcy k. p. przy 60 obrotach na min., zasilając 200 tysięcy lampek żarowych; ruch obrotowy nadany jest każdej zbroi bezpośrednio przez dwa silniki sprzężone typu *Corliss-Componud* (firmy *Hick*, *Hargreaves*) po 5000 k. p., a światło elektryczne 400 tysięcy lampek żarowych stanowić ma drugi okres w przyszłym rozwoju stacyi elektrycznej. — Wreszcie, w miarę zwiększonych zapotrzebowań światła, spółka udziałowa zamierza wybudować jeszcze jednę parę dynamomaszyn przemiennych tegoż typu, tak, aby zasilać współcześnie 800 tysięcy lampek, kosztem energii mechanicznej do 50 tysięcy k. p. Przeciwko ustanowieniu tak olbrzymich jednostek energii, w projekcie inż. *Ferranti'ego* przemawiają liczne a poważne głosy, gdyż trudno będzie zrównoważyć rozchód zmienny energii, zależny od skali zmiennej oświetlenia elektrycznego w różnych godzinach dnia i nocy do przychodu rozporządzalnej energii mechanicznej; wiadomo zaś, że każdy silnik zużywa nieproporcyonalnie wielką ilość pary, skoro on nie jest wyzyskanym według normy, dla której był z góry obliczony. Zresztą być może, że ta zmienność w liczbie lampek zapalanych równocześnie, z którą inne stacye Europy dokładnie liczyć się muszą, nie będzie występowała tak ostro w mglistym Londynie. *Ferranti* przypuszcza też, że rozwój w abonamencie silników mechanicznych *Borel'a*, które są też zasilane prądami przemiennemi, ustanowi w przyszłości owe pożądane zrównoważenie.

Jeżeli o śmiałości tego projektu stacyi elektrycznej, świadczą już liczby dotyczące jej urządzeń mechanicznych, to śmiałość piorunującego potencyału 10 tysięcy Woltów, który ma być wzbudzonym w dynamomaszynach i w pierwszym t. j. głównym obwodzie sieci napowietrznej,—wprowadzi w zdumienie każdego elektrotechnika. Aby rozważyć niebezpieczeństwa mogące wyniknąć w skutek wadliwości w odosobnieniu dynamomaszyn lub przewodników, dość będzie nadmienić, że prąd przemienny (zmieniający kierunek 130 razy na sekundę), przy potencyale 10 000 Woltów daje iskrę 15 *mm* w powietrzu; jeszcze niebezpieczniejszemi mogą być w tym razie prądy oddzielne (ekstraprądy), powstające przy nieostrożnem przerywaniu sieci. — Otóż dla odosobnienia obwodu pierwszego (prostego i powrotnego), który ma być zawieszonym na słupach ustawionych wzdłuż linij podmiejskich dróg żelaznych, *Ferranti* posługuje się kablem z dwóch współśrodkowych rur miedzianych, oddzielonych warstwą (12 *mm*) materyału odosabniającego. Średnica zewnętrzna rury większej wynosi 60 *mm*, przy grubości 2,5 *mm*, a rura mniejsza posiada grubość 5 *mm*; odosobniona powłoczka metalowa złączona z ziemią, ma nadto zapobiegać niebezpieczeństwu, wynikającemu z przypadkowego dotknięcia kablu. Każdy z wymienionych kablów głównych będzie zasilał sto tysięcy lampek żarowych (10-świecowych, t. j. zużywających 30 Wolt-Ampérów), ku czemu potrzebną będzie energia (10 000 Wolt $\times$ 300 Ampérów). Energia ta będzie doprowadzoną do 40 transformatorów głównych („detender"), umieszczonych niedostępnie w bliskości poszczególnych okręgów Londynu. Tu nastąpi w obwodzie wtórnym transformatorów głównych pierwszy spadek potencyału do 2400 Woltów, przy równoczesnem powiększeniu natężenia prądu do 1250 Ampérów (w sumie wszystkich rozgałęzień sieci wtórnej). Ostatecznie obwody wtórne doprowadzone będą do licznych, a mniejszych transformatorów (w punktach wyzysku światła) i wytworzą naówczas (w lampkach) prądy przemienne o potencyale 100 Woltów przy zbiorowem natężeniu 30 tysięcy Ampérów. Rachunek powyższy tego potrójnego przekształcenia prądu pomija straty energii użytecznej i jest zresztą czysto teoretycznym, gdyż warunki podobnej regulacyi nie były jeszcze dotychczas technicznie wypróbowane.

Sprawozdanie niniejsze o przyszłej stacyi oświetlenia w Londynie, posiada niewątpliwie pozory fantazyi elektrotechnicznej, i potrzeba było wiarogodnych źródeł, aby uwierzyć, iż znaleźli się śmiali akcyonaryusze, którzy podjęli się urzeczywistnienia projektu inż. *Ferranti'ego*. Jeżeli jednak nadzieje kapitałów angielskich mogą być zawiedzione, to na tak niezwykłem doświadczeniu wkraczającem na zupełnie nowe tory, postęp elektrotechniki niewątpliwie tylko zyskać musi. *H.*

HYDROTECHNIKA.

Stan robót regulacyjnych na rz. Warcie w Prusach. Stosownie do uchwał izby panów sejmu pruskiego, powziętych w d. 12 czerwca 1881 r. i 21 stycznia 1882 r., roboty regulacyjne w korycie rz. Warty zaliczone zostały do ogólnego wykazu robót koniecznych, obejmujących drugorzędne rzeki państwowe. Celem regulacyi rz. Warty było, na całej długości rzeki od granic Królestwa po Frankfurt, zapewnić

[1]) Por. artykuł *E. Meylan'a*: „Lumière Electrique", z. 46 r. 1888, str. 344.

głębokość przy najniższym stanie wód przynajmniej 1 *m* (= 3,28 stóp). Już poprzednio na podobne roboty regulacyjne wydano po r. 1881—82 — 2 883 386 marek, na dalsze więc prowadzenie robót i niejako ich wykończenie na długości począwszy od m. Szremu w dół rzeki przeznaczono 2 500 000 m., z której to sumy przypada na okręg poznański 840 000 m., na okręg frankfurcki 1 660 000 m. Zaraz też w r. 1881—82 wydano z tej sumy 160 000 + 140 000 = 300 000 m., a w następnych latach mniej więcej po 150 000 + 200 000 razem po 350 000 m. rocznie. Gdy nadto wkrótce potem uznano potrzebę przeprowadzenia robót dodatkowych w korycie Warty od m. Szremu ku górze do granic Królestwa i na ten c. l przeznaczono rocznie około 50 000 m., to koszt robót w samym okręgu poznańskim na roboty regulacyjne koryta Warty wynosi razem około 200 000 m, na poczet których w r. 1866/7 wydano 190 626,93 m., a w tym czasie w okręgu frankfurckim wydano 187 575,89 m. Długość koryta rz. Warty w okręgu poznańskim podzielono na 20 sekcyj, z tych 7 zupełnie jest już ukończonych,—wyczyszczenie koryta z kamieni i przeszkód naturalnych odwiecznych, lub przez zaniedbanie prac regulacyjnych spowodowanych, dokonano siłą dwóch parowców bargrowych, a także i pracą prądu, który w zwężonym sztucznie korycie rzeki, zyskawszy na sile, podmywał piasczyste ławy, usuwał mielizny i pogłębiał koryto. W okręgu frankfurckim w r. 1886 wykonano 2,54 *km* długości opasek faszynowych, które w miejscach wystawionych na silniejszy napór prądu umocowano 22 fundamentami silnie w skarpach rzeki osadzonemi, — nadto wykonano 79 sztuk tam poprzecznych (n. Bühnen). Wynikiem tych robót, według bardzo licznych miejscowych zaświadczeń, jest stan bardzo pomyślny objawiający się utrzymaniem regularnej i wystarczającej głębokości wody, i tak: w okręgu poznańskim, pomimo wielu sekcyj jeszcze niewykończonych, stan wody nie schodzi niżej 0,60 *m*, a w okręgu frankfurckim trzyma się na wysokości 0,90—1,00 *m*. Żegluga na rz. Warcie w następstwie tych robót widocznie się podnosi,—ścisłych danych trudno odnaleźć, bo statystyka ruchu przewozowego na drogach wodnych jest jeszcze w kolebce nawet w Prusach, więc same cyfry jako niepewny materyał stanowczych odpowiedzi dać nie mogą, — pomimo to podajemy co zdołaliśmy odnaleść[1]):

Komora graniczna Pogorzelice zaznaczyła (granica Państwa Rossyjskiego):

w r. 1884	22 703 *t*	przewiezionego wodą towaru
„ 1885	26 534 „	„ „ „
„ 1886	18 441 „	„ „ „

Przystań w Szwerynie (granica Ks. Poznańskiego):

w r. 1884	80 681 *t*	przewiezionego wodą towaru
„ 1885	112 345 „	„ „ „
„ 1886	102 716 „	„ „ „

Koszta zaś przy moście na rzece Warcie pod m. Küstrynem podała:

	1883	*1884*	*1885*	*1886*
Ilość statków parowych w górę rzeki	146	152	193	243
„ „ „ w dół „	113	103	142	192
Ilość statków żaglow. w górę rzeki	2271	2116	2642	2400
„ „ „ w dół „	2305	2166	2705	2255

Już sam przegląd powyższych cyfr wykazuje błędy w wykazach statystycznych, widocznie bowiem różnica pomiędzy ilością parowców, które przeszły w dół i górę rzeki w danym roku nie tłomaczy się znaczną liczbą statków parowych kursujących po Warcie, bo tych rzeczywiście jest bardzo niewiele, lecz jak to przy objaśnieniach cyfr powyższych znaleźliśmy; tem, że parowce bardzo rano przechodzące pod mostem lub też późno wieczorem, mogły być niezauważone przez odpowiednią służbę kontrolną. Co więcej sama ilość statków nie daje jeszcze pojęcia o ruchu towarowym, roboty bowiem regulacyjne zwiększając głębokość wody w rzece, pozwalają statkom głębiej się nurzać, zatem brać większy ładunek.— Dziś jest już stwierdzonem urzędowo, że statki biorące dawniej po 100 *t* ładunku, biorą obecnie 150 i więcej *t*.—W końcu, odnośnie ruchu tratew z drzewem, statystyka zaznacza, na komorze w Pogorzelicach

w r. 1885 23 027 *t* drzewa, w r. 1886 tylko 16 012 *t*
w Szwerynie
w r 1885 111 574 *t* „ w r. 1886 „ 102 955 *t*.

Różnica zaznaczona w Pogorzelicach tłomaczoną być winna cłem wprowadzonem na drzewo pochodzące z Cesarstwa Rossyjskiego. *A. S.*

[1]) „Das Schiff" N. 413, z d. 1 marca 1888 r., str. 67.

TECHNOLOGIA CHEMICZNA.

Nowy sposób oznaczania kwasu fosfornego. Jednym z najważniejszych procesów analizy chemicznej dla rolnictwa jest oznaczanie kwasu fosfornego, od ilości którego w sztucznych nawozach, zależy ich wartość. Dotychczas znane były dwie metody oznaczania kwasu fosfornego. Jedna z nich, wagowa, polegająca jak wiadomo na strąceniu kwasu fosfornego za pomocą molybdenianu amonu, rozpuszczeniu osadu w amoniaku i strąceniu przez chlorek magnezu jako fosforanu magnezu. Metoda ta, nie pozostawiająca nic do życzenia pod względem dokładności rezultatów, przedstawia jednak dwie niedogodności. Pierwszą z nich jest to, że dwukrotne strącanie i dwukrotne dokładne przemywanie otrzymanych osadów zajmuje wiele bardzo czasu; drugą — że potrzebną jest duża ilość drogiego molybdenianu amonu. Z tych powodów za oznaczanie kwasu fosfornego każą sobie w pracowniach tak drogo płacić, że to wstrzymuje niejednego rolnika, albo kupca od oddawania nawozu sztucznego do analizy.

Druga analiza, miarowa, polega na strąceniu kwasu fosfornego za pomocą mianowanego roztworu octanu uranu, przyczem jako indicator, wskazujący koniec reakcyi, jest używany żelazocyanek potasu. Metoda ta, za pomocą której można zrobić kilkadziesiąt oznaczeń w ciągu jednego dnia, nie znajduje jednak szerszego zastosowania, gdyż przy jej użyciu na dokładne rezultaty liczyć nie można. Szczególniej duża może być omyłka, jeżeli w analizowanej substancyi znajduje się żelazo albo glin, co ma zawsze miejsce w superfosfatach, żużlu *Thomas'a* i t. p.

W obec tego ważnym jest dla rolnictwa faktem wynalezienie nowego sposobu oznaczania H_3PO_4, krótszego, a co za tem idzie i prostszego od metody molybdenowej, a nie ustępującego jej pod względem dokładności. Sposób ten, pomysłu *Müller'a*, ostatecznie udoskonalony przez *Vogel'a*, opisanym jest w „Zt. f. Nahrungsmitteluntersuchung". Jest on następującym: 5 *g* miałko utłuczonej substancyi (np. żużlu *Thomas'a*) gotuje się z 40 cm^3 kwasu solnego (ciężaru gatunkowego 1,12) i 40 cm^3 wody. Po półgodzinnem gotowaniu odcedza się rozczyn od części nierozpuszczonych, i rozcieńcza się go do objętości 500 cm^3; 50 cm^3 tak otrzymanego roztworu zaprawia się 10 cm^3 50-procentowego kwasu cytrynowego. Następnie dodaje się amoniaku dotąd, dopóki roztwór nie będzie dawał słabo kwaśnego odczynu. Wtedy dodaje się $MgCl_2$, a potem dopiero jeszcze 10 — 12 cm^3 NH_4Cl. Z otrzymanym osadem $(NH_4)MgPO_4$ postępuje się w wiadomy sposób.

O dokładności tego sposobu przekonywa porównanie wyników otrzymanych tą drogą z danemi otrzymanemi drogą molybdenową. Rezultaty te zestawione są w następującej tabelce:

Pochodzenie żużlu	Rezultaty otrzymane za pomocą met. molybd.	met. *Müller'a* i *Vogel'a*
z Hösch	18,15	18,24
	18,17	18,27
z Peine	19,54	19,59
	19,50	19,50
z Biebrich	17,14	17,06
	17,20	17,18
z Teptlitz	19,00	19,08
	19,02	19,10

E. Załęski, inż.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Oddział techniczny przy sekcyi III, O. W. T. p. p. i h. — D. 29 grudnia r. z. zorganizowało się kółko techników przy sekcyi III O. W. T. p. p. i h. w Warszawie. Posiedzenia odbywać się mają co dwa tygodnie, pod przewodnictwem prezesa sekcyi III, inż. *M. Paszkowskiego*. — Na pierwszem posiedzeniu prawidłowem, w d. 19 stycznia r. b., p. *B. Łącki* czytał o nowszych postępach w papiernictwie i o holendrach. Następnie wybrano na sekretarza inż. *Sokala*, na bibliotekarza zaś inż. *E. Wawrykiewicza*. Postanowiono nadto utworzyć czytelnię czasopism technicznych; — oraz przedstawiać na posiedzeniach sprawozdania z czasopism technicznych, opracowywane przez stałych referentów. *E. S.*

Konkurs międzynarodowy na projekty nowego teatru miejskiego w Krakowie [1]. Do sądu konkursowego w sprawie budowy nowego teatru w Krakowie zaproszeni zostali przez Radę m. Krakowa, pp. *Zygmunt Gorgolewski*, budowniczy w Halli.—bar. *Hasenauer*, radca budownictwa i nadworny architekt w Wiedniu,—*Juliusz Hochberger*, dyrektor urzędu budowniczego we Lwowie,— *Stanisław Koźmian*, redaktor „Czasu" i były dyrektor teatru w Krakowie,— *Janusz Niedziałkowski*, dyrektor urzędu budownictwa miejskiego w Krakowie,— *Juliusz Niedzielski*, architekt w Wiedniu,— *Juliusz Rudolph*, inspektor opery w Wiedniu,— *Józef Sare*, nadinżynier w Krakowie,— *Mikołaj Ybl*, architekt w Budapeszcie,— prof. *Zitek*, architekt w Elcovie. Przypominamy, że ostateczny termin dla nadesłania projektów konkursowych, upływa d. 1 marca r. b. o godz. 12 w południe.

Niektóre dane porównawcze ze statystyki dróg żel. w Ameryce Północnej, w Indyach Zachodnich i w Rossyi, za r. 1885. — Długość ogólna dróg żel. wyzyskiwanych, wynosiła w Ameryce Półn. 205 000, w Indyach Zach. 20 900, w Rossyi zaś 23 550 wiorst. Na dr. ż. amerykańskich przewieziono w r. 1885 ogółem: 437 milj. *t* towarów i 351.5 milj. podróżnych; — na dr. żel. indyjskich — 19 milj. *t* towarów i 81 milj. podróżnych; — na dr. ż. rossyjskich 51 milj. *t* towarów i 38 milj. podróżnych. Cyfry te stają się tem wymowniejszemi, gdy zważymy, że ogólna liczba mieszkańców wynosiła w Ameryce Półn. około 57 000 000, w Indyach Zachodnich około 260 000 000, a w Rossyi około 100 000 000.— Dochód ogólny wynosił w Ameryce Półn. 1550 milj. rubli [2]), w Indyach Zach. 180 milj. rub., w Rossyi 233 milj. rub.;— dochód czysty zaś w Ameryce Półn. 550 milj. rub. (czyli około 2700 rub. na wiorstę), w Indyach Zach. 92,5 milj. rub. (czyli około 4900 rub. na wiorstę), a w Rossyi 92 milj rub. (czyli około 4000 rub. na wiorstę). — Koszty budowy jednej wiorsty wynosiły przeciętnie w Ameryce Półn. około 80 000 rub., w Indyach Zach. około 87 000 rub., a w Rossyi około 107 000 rub.

W r. 1885 ogólny przewóz towarów w miljonach pudowiorst wynosił: w Ameryce Półn. 4 571 136 (czyli 22,3 milj. na wiorstę drogi), przy przeciętnej długości przewozu 170 wiorst;—w Indyach Zach. 308 701 (czyli 14,77 milj. na wiorstę drogi), przy przeciętnej długości przewozu 260 wiorst;— zaś w Rossyi 642 679 (czyli 27,3 milj. na wiorstę drogi), przy przeciętnej długości przebiegu 204. Dochód na pudowiorstę wypada więc w Ameryce Półn. 0,026 = $^1/_{38}$, w Indyach Zach. 0,038 = $^1/_{26}$, zaś w Rossyi 0,027 = $^1/_{37}$. — Długość przeciętna przebiegu parowozu wynosiła w Ameryce Półn. 32 400, w Indyach Zach. 22 800, w Rossyi 16 300 wiorst; — na każdy parowóz przypada przeto dochodu ogólnego w Ameryce Półn. 58 000 rub., w Indyach Zach. 60 000 rub., w Rossyi 37 000 rub.

Ruch towarowy, przeciętnie na wiorstę był więc w Rossyi większym aniżeli w Ameryce Półn. i Indyach; — dochód na pudowiorstę towaru był w Rossyi nieco większym, aniżeli w Ameryce Półn., lecz znacznie mniejszym aniżeli w Indyach Zach.; — długość przeciętna przewozu towarów była w Rossyi większą aniżeli w Ameryce Półn.; lecz mniejszą aniżeli w Indyach Zach.

(Engineering z r. 1883. Ż. m. p. s. № 20 z r. 1888). —*h*—

[1]) Por. zesz. sierpniowy Przegl. Techn. z r. 1888, str. 186.

[2]) 1 funt szt. = 10 rub.;— 1 mila = 1,50357 wiorst.

O lampach żarowych bezpieczeństwa, używanych obecnie w kopalniach w Anglii, podał *Watts* sprawozdanie [3]) następujące:

Lampka przenośna *Swan'a* waży 3,2 *kg* i kosztuje 27 marek niem. Cztery małe akumulatory, ładowane codziennie dynamomaszyną, oddzielone od siebie gutaperką, a zamknięte w wspólnem pudełku drewnianem, dają światła od 1,0 do 1,3 świec w przeciągu 10 godzin. Koszt tygodniowy ładowania wynosi 0,3 m.

Lampka *Pitkin'a* zasilaną jest też przez 4 akumulatory i świeci 9 godzin z siłą od 4 do 5 świec. Dla miarkowania zbyt silnego prądu, w pierwszych godzinach po ładowaniu, skrzynka obejmuje opór sztuczny, który może być włączony do obwodu. Ciężar przyrządu = 3,7 *kg*; cena = 42 m.

Lampka „Portable Electric Syndicate" składa się z skrzynki obejmującej 4 akumulatory o płytach ołowianych. Obwód prądu jest zamkniętym (t. j. lampka żarowa jest zapaloną), za pomocą igły, przytwierdzonej do pokrywki naciśniętej śrubą na skrzynkę, a prąd jest przerwany automatycznie w razie złamania lub rozbicia tej pokrywki. Cena przyrządu = 21 m., ciężar = 2 *kg*; siła światła = 1,25 świecy, w ciągu 10 godzin palenia.

Szczególną wytrzymałością przeciwko wstrząśnieniom mechanicznym odznaczają się akumulatory zasilające lampkę *Vaughton'a*. Ładowanie trwa 6 godzin, a roztwór kwasu siarczanego powinien być odnawianym dwa razy tygodniowo. Cena lampy = 25 m.; ciężar = 2,3 *kg*; koszt wyzysku = 0,09 m. codziennie.

Lampka *Schanschiew'a* odbiera prąd od ogniwa galwanicznego, składającego się z 4 cynków i z 4 węgli, zanurzonych w roztworze siarkonu rtęci zasadowego. Światło od 2 do 3 świec trwa 9 godzin. Ciężar = 2,3 *kg*; cena = 30 m.; koszt wyzysku = 0,31 m. tygodniowo.

Lampa *Walker'a* połączona jest z ogniwem o 3 cynkach i o 3 węglach, zanurzonych w mieszaninie z kwasów siarczanego, azotnego i dwuchromianu potasu. Przy świetle tej lampki można czytać druk w odległości 12 stóp. Światło trwa 10 godzin i kosztuje 0,09 m. dziennie. Ciężar = 3,2 *kg*; cena = 33 m. wraz z przyrządem sygnalizującym obecność gazów wybuchających.

Najwięcej rozpowszechniły się dotychczas w Anglii typy lampek przenośnych *Swan'a*, *Pitkin'a* i *Schanschiew'a*, w których sama lampka żarowa zabezpieczoną jest grubem szkłem pokrywkowem i umieszczoną bywa albo u góry, albo z przedniej strony naczynia (walca) z akumulatorami. *χ.*

KORESPONDENCYA,

w przedmiocie obliczenia statycznego mostu na Dnieprze pod Rzeczycą, podanego w zesz. listopadowym i grudniowym Przegl. Techn. z r. z.

Od szanownego profesora *M. Thulli'ego*, stałego współpracownika pisma naszego otrzymaliśmy list następujący:

„Odnośnie obliczenia statycznego mostu na Dnieprze pod Rzeczycą, chciałbym zrobić dwie uwagi. Nie wiem na jakiej podstawie oblicza autor siłę ścinającą poziomą, potrzebną do obliczenia nitów poziomych podłużnicy, wedle wzoru $T = {}^4/_5 \cdot \frac{\max. V}{h}$, w który nie wchodzi wcale przekrój nakładki ani kątowników; — dla czego dalej obliczywszy odstęp =18 *cm*, przyjęto go w rzeczywistości tylko 10,2 *cm*. Wreszcie zdaje mi się, że wskazane na rys. 10, tabl. XL obciążenie poprzecznicy przez parowóz, nie jest najniekorzystniejszem, — łatwo albowiem można dowieść, że przy najniekorzystniejszem obciążeniu, jedna oś musi stać na poprzecznicy". *M. Thullie.*

Z powodu powyższego listu prof. *Thulli'ego*, autor w mowie będącego obliczenia statycznego, nadesłał nam odpowiedź następującą:

1) Oddalenie od siebie nitów poziomych w pasach powinno odpowiadać następującym dwóm warunkom: *a*) nit powinien wytrzymać ścinanie pochodzące z siły poprzecznej, rozłożonej na długość pasa równą wysokości belki. *b*) Ciśnienie nita na półwalcową powierzchnię wewnętrzną

[3]) Kongres „Stowarzyszenia Brytyjskiego" w *Bath*, z d. 5 września 1888 r. („El. Zft.", r. 1888, zesz. 23, str. 548).

otworu, w którym jest osadzonym, nie powinno przenosić na mm^2 spółczynnika wytrzymałości danego materyału. — Stosownie do wymiarów nita i blachy pionowej należy jedno lub drugie obliczenie przeprowadzić, a mianowicie: należy obliczać nity na ścinanie gdy $d \leqq 3{,}2\,\delta$ (p. Handbuch der Ingen. Wissenschaften, t. II, str. 278); — na ciśnienie zaś w otworach blach: gdy $d > 3{,}2\,\delta$; — (gdzie d oznacza średnicę nita, zaś δ — grubość blachy).

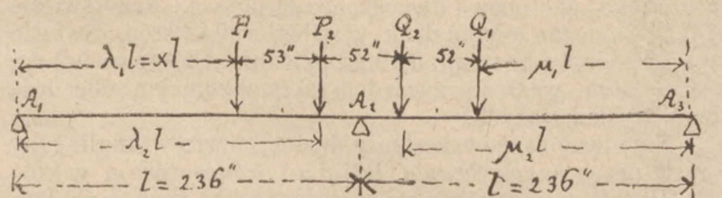
W danym wypadku $d = 0{,}022\,m$, $\delta = 0{,}0095\,m$, przeto $0{,}022 < 3{,}2 \times 0{,}0095 < 0{,}0304$,— należy zatem zastosować wzór do obliczenia nitów na ścinanie, który daje przy podwójnym przekroju nitów oddalenie 7,1".—Wzięto w rzeczywistości 4" dla większej pewności, jak się to zresztą zwykle praktykuje w częściach mostów najbardziej wystawionych na wpływy dynamiczne pociągu.

2) Najniekorzystniejsze obciążenia poprzecznicy przez pociąg, może być oznaczone przy trzech przypuszczeniach: *a*) przy zupełnej niezależności przęseł podłużnicy; — *b*) przy ciągłości tych tylko dwóch przęseł na których się znajdują koła jednego parowozu; i wreszcie *c*) przy ciągłości całej podłużnicy.— Tego ostatniego przypuszczenia, jako nie dającego ogólnego rozwiązania i wymagającego obliczeń zawiłych z wprowadzeniem w rachunek obciążenia stałego,— zupełnie uwzględniać nie będziemy; rozpatrzymy więc tylko dwa pierwsze przypuszczenia.

a) 4 koła parowozu obciążają 2 niezależne od siebie beleczki mające jedną wspólną podporę.

b) 4 koła parowozu obciążają jedną ciągłą belkę, o 2 równych przęsłach.

W pierwszem przypuszczeniu, jak łatwo dowieść, ciśnienie podłużnic na poprzecznicę jest zupełnie niezależnem od położenia parowozu, póki jego koła zostają pomiędzy krańcowemi podporami A_1 i A_3



Oznaczmy przez l — rozpiętość równą, obu belek $= 236''$,— P i P_2 ciężary kół, których oddalenia od lewej podpory A_1 wynoszą: $\lambda_1 l$ i $\lambda_2 l$,— Q_1 i Q_2 ciężary kół, których oddalenia od prawej podpory A_3 wynoszą $\mu_1 l$ i i $\mu_2 l$.

Jeżeli zważymy że oddalenie kół P_1, P_2, Q_1 i Q_2 od siebie jest niezmiennem, to wstawiając $\lambda_1 = x$ otrzymamy:

$$\lambda_2 = x + \frac{53}{236} = x + 0{,}2246$$

$$\mu_1 = 2 - x - \frac{157}{236} = 1{,}3348 - x$$

$$\mu_2 = 2 - x - \frac{105}{236} = 1{,}555 - x.$$

Ciśnienie na poprzecznicę, pochodzące od obu beleczek w podporze A_2 równa się:

$$A_2 = P_1 \lambda_1 + P_2 \lambda_2 + Q_1 \gamma_1 + Q_2 \gamma_2,$$

ponieważ zaś $P_1 = P_2 = Q_1 - Q_2 = 7{,}5\,t$, przeto

$$A_2 = 7{,}5(x + x + 0{,}2246 + 1{,}3348 - x + 1{,}555 - x) = 7{,}5 \times 3{,}1144.$$

Wielkość ciśnienia jest przeto stałą i niezależną od położenia parowozu, póki tenże nie schodzi z belek.

Przechodząc do drugiego przypuszczenia: ciągłości dwóch sąsiednich przęseł, na których stoi parowóz i używając tych samych znaków, otrzymamy przy niezmiennym momencie bezwładności przekroju, ciśnienie na środkowej podporze:

$$A_2 = \Sigma \left[\frac{F}{2} \lambda (3 - \lambda^2)\right] + \Sigma \left[\frac{Q}{2} \mu (3 - \mu^2)\right]$$

(por. Handbuch f. Ingen. Wiss., t. II, str. 158)

$$= \frac{7{,}50}{2} \left[\lambda_1(3 - \lambda_1^2) + \lambda_2(3 - \lambda_2^2) + \mu_1(3 - \mu_1^2) + \mu_2(3 - \eta_2^2)\right]$$

wstawiając x zamiast λ i μ otrzymujemy:

$$A_2 = \frac{7{,}50}{2} \Big[x(3 - x^2) + (x + 0{,}2246)(3 - [x + 0{,}2246]^2) +$$
$$+ (1{,}3348 - x)(3 - [1{,}3348 - x]^2) +$$
$$+ (1{,}555 - x)(3 - [1{,}555 - x]^2)\Big] =$$
$$= \frac{7{,}50}{2} \left[12{,}4482\,x - 9{,}3428\,x^2 + 3{,}1926\right].$$

Równanie to, w którem ciśnienie A_2 jest zależnem od zmiennej x, różniczkujemy i czynimy pierwszą pochodnę $= 0$ dla otrzymania tej wartości x, która odpowiada max. A_2

$$\frac{d\,A_2}{dx} = 12{,}4482 - 2 \times 9{,}3428\,x = 0,$$

stąd
$$x = \frac{12{,}4482}{18{,}6856} = 0{,}666.$$

Że ta wartość x daje maximum, a nie zaś minimum, dowodzi ujemna druga pochodna $\frac{d^2\,A_2}{dx^2}$.

Widzimy przeto że największe ciśnienie w A_2 następuje w chwili gdy oddalenie pierwszego lewego koła P, od lewej opory wynosi: $xl = 0{,}666 \times 236'' = 157{,}18''$.

Znaleziona w powyższy sposób wartość xl różni się od oznaczonej na rys. 10, tabl. XL [171,2"]. Przyczynę tej różnicy stanowi pominięcie w naszem obliczeniu reszty przęseł podłużnicy i nie wprowadzenie w rachunek obciążenia stałego. W każdym jednak razie z powyższego wypływa, iż postawienie jednego z kół parowozu nad samą poprzecznicą, nie daje najniekorzystniejszego obciążenia, gdyż albo to postawienie jest obojętnem i nie wpływa na powiększenie ciśnienia, albo je wręcz zmniejsza.

Wiktor Sołtan, inż.

NEKROLOGIA.

Wilhelm Frauenholz, inżynier, umarł dnia 18 listopada 1888 r. w 55-m roku życia. Od 1868 r. był profesorem nadzwyczajnym a od 1872 profesorem zwyczajnym konstrukcyj budowlanych dla inżynierów i robót wodnych w wyższej szkole technicznej w Monachium, przyczem niejednokrotnie był wybierany na dziekana wydziału inżynierskiego. W r. 1872 opracował wspólnie z prof. *Döhlemann'em*, wydanie 2-ie, a w r. 1877 wspólnie z prof. *Asimont'em* wydanie 3-e znanego dzieła *Bauernfeind'a*: „Vorlegeblätter zur Brücken-Baukunde". W r. 1876 wydał odczyty swe o konstrukcyach budowlanych w trzech tomach. Z innych prac jego wymieniamy: „Das Wasser mit Bezug auf die wirthschaftlichen Aufgaben der Gegenwart" (1881). „Ueber die bessere Ausnutzung des Wassers und die Verhüttung von Wasserschäden" (1883). „Hydrometrische Arbeiten, Wildbach Verbauungen und Regulirung der Gebirgsflüsse". Entwässerungen u. Bewesserungen" (Te dwie rozprawy stanowią dwa rozdziały dzieła zbiorowego: „Handbuch der Baukunde". Berlin 1884—85). „Die hydrographische Kommission des Königr. Böhmen" („Deutsche Baureitung" 1884). „Das Wasser im Haus u. im öffentl. Leben" („Deutsche Revue". 1887). Wspólnie z docentem *Frank'em* opracował: „Generelles Projekt zur Verhüttung von Ueberschwemmungen in Nürnberg" (1888). Nadto podawał stałe sprawozdania z dziedziny robót wodnych w czasopiśmie „Zeitschrift f. Baukunde". Z jego inicyatywy i według jego projektu urządzoną została przy wyższej szkole technicznej w Monachium w r. 1883 hydrometryczna stacya doświadczalna, która następnie pod jego kierunkiem pozostawała.

—h—

CUKROWNICTWO.

Doświadczenia z osmometrem Leplay'a, czynione w cukrowni Młodzieszyn. W grudniowym zeszycie Przeglądu Technicznego z r. z. podaliśmy opis przyrządu, nazwanego przez *H. Leplay'a* osmometrem, mającego służyć do rozpoznania i bliższego zbadania zjawisk osmotycznych i dialitycznych. Doświadczenia *Leplay'a* sprawdzonemi zostały w części w pracowni chemicznej cukr. Młodzieszyn, do czego sporządzony na miejscu osmometr posiadał wymiary następujące:

Objętość każdego przedziału osmometru z osobna . 260 cm^3
„ rurki wodoskazowej . . . . 30 cm^3
Wysokość „ „ . . . . 32 *cm*
Powierzchnia osmozyjna . . . . 78,5cm^2

Przekonawszy się na wstępie o nieprzenikliwości papieru pargaminowego, sposobem podanym przez *Leplay'a*, bądź dla wody, bądź dla roztworu cukrowego, lub innych soli, przystąpiliśmy do doświadczeń nad osmozą d. 3 sierpnia r. b. o godzinie 2-ej po południu.

Lewy przedział napełniony został wodą destylowaną do połowy wysokości rurki wodoskazowej; przedział zaś prawy do tejże wysokości roztworem cukru trzcinowego o gęstości 35° Bé., co odpowiada zawartości 64% cukru. Tak wypełniony przyrząd pozostawiono w spokoju.

Objętość tedy wody, jak również roztworu cukrowego wynosiła przed rozpoczęciem doświadczenia po 275 cm^3.

Już w pierwszych chwilach dało się zauważyć podnoszenie się poziomu płynu cukrowego w prawej, a opadanie poziomu wody w lewej rurce.

Szybkość początkowa oraz stopniowy jej upadek, z jaką objawia się prąd mocny nasiękowy (*Dutrochet'a*) da się najlepiej uwidocznić zapomocą szeregu cyfr, niżej podanego, przedstawiającego różnicę poziomów w równych odstępach czasu zaznaczone.

Przyrost słupa roztworu cukrowego w przedziale prawym wynosił:

d. 3/8 o godz.	2	min. 30	po poł.	35 *mm*
„	3	„ —	„	32 „
„	3	„ 30	„	29 „
„	4	„ —	„	27 „
„	4	„ 30	„	25 „
„	5	„ —	„	23 „
„	5	„ 30	„	21 „
„	6	„ —	„	20 „
„	6	„ 30	„	19 „
„	7	„ —	„	18 „
d. 4/8 o godz.	7	rano		405 „
„	2	po połud.		271 „
			Razem	925 *mm*

W ciągu 24 godzin zatem przyrost słupa przedziału prawego wynosił 925 *mm*. W ciągu następnej doby przyrost bowiem słupa wynosił tylko 445 *mm*. Zmniejszenie się zatem chyżości prądu endosmotycznego wyraża zez się pr stosunek jak 0,481 : 1. W ciągu trzeciej doby słup płynu cukrowego wzniósł się o 180 *mm*; zmniejszenie się chyżości w tym razie (w stosunku do przyrostu w drugiej dobie), da się wyrazić przez stosunek 0,404 : 1. Następna, czwarta doba dała przyrost=65 *mm*; spadek chyżości (w stosunku do poprzedniego)=0,361 : 1. W ciągu piątej doby przybyło na wysokość 22 *mm*. Spadek 0,338 : 1. Wreszcie szósta doba dała tylko 7 *mm*, stosunek szybkości przeto był jak 0,318 : 1.

W obec tego ostatniego tak małego przyrostu słupa roztworu cukrowego w ciągu ostatniej (szóstej) doby (7 *mm*) uważaliśmy doświadczenie za ukończone.—Całkowity zatem przyrost słupa płynu cukrowego w rurze prawego przedziału wynosił 1650 *mm*, co osiągnięto w przeciągu 144 godzin.

Należy tu zaznaczyć, że przez wznoszenie się płynu w rurce prawej, zawartość wody w przedziale lewym stopniowo zmniejszała się, na skutek czego błona osmozująca nie działała na całej swojej powierzchni, a tylko o tyle, o ile zakrytą była z obu stron płynami, i temu głównie przypisać należy zmniejszanie się chyżości prądu nasiękowego podczas kilkodniowego doświadczenia.

Po ukończonem doświadczeniu oba przedziały zostały wypróżnione, a zawartość ich zbadana oddzielnie.

Przedział lewy mieścił w sobie tylko 23 cm^3 płynu, reszta zaś przeszła do przedziału prawego i do jego rur, co razem wynosiło 527 cm^3.

Ciężary właściwe, oraz skład chemiczny, t. j. odsetkowa zawartość cukru obu płynów niemal się zrównały; polaryzacya bowiem roztworu prawego przedziału wykazała obecność 32,6%, zaś lewego 31,8% cukru.

Różnica, jaka się tu ujawnia, pochodzi wyłącznie od przerwania doświadczenia. Aczkolwiek prąd nasiękowy słabnął z każdym dniem, tak że w ciągu ostatniej doby przyrost słupa cukrowego był nieznacznym, wszakże stanowczo twierdzić można, że dłuższy przeciąg czasu przyczyniłby się niechybnie jeszcze w dalszym ciągu do podniesienia poziomu słupa płynu, a jednocześnie i do zupełnego wyrównania składu chemicznego obu tych płynów. — Zachodzi teraz pytanie: do jakiej wysokości jest w stanie wznieść się poziom roztworu cukrowego w osmometrze,gdy do lewego przedziału dolewać będziemy wody, dosypując cukru do prawego przedziału?

W tym celu nad przedziałem prawem umieściliśmy szereg powiązanych ściśle ze sobą rur o długości 13 *m* (wysokość budynku fabrycznego nie pozwala na więcej), a doprzedziału lewego dolewano, w miarę ubywania, wodę destylowaną.

Z początku poziom roztworu w prawej rurze podnosił się z prędkością 600 *mm* na 12 godzin; gdy jednak doszedł do wysokości 7-u metrów, przyrost w tymże przeciągu czasu wynosił już tylko 100 *mm*. Szybkość prądu nasiękowego malała z każdą dobą, skutkiem rozcieńczenia płynu cukrowego, a może i pod wpływem silnego ciśnienia słupa płynu, wynoszącego już 7 metrów.—Natenczas płyn prawego przedziału poczęto zasilać cukrem przez dosypywanie doń z góry cukru w postaci mączki mielonej.—Po upływie dwu tygodni poziom płynu cukrowego w przedziale prawym dosięgnął wysokości 12,5 *m.*, doświadczenie przerwanem zostać musiało z przyczyny niemożności przedłużenia rurek na wysokość.— Co się tyczy procesu osmozy innych ciał, przedsiewzięte zostały próby porównawcze z gumą arabską i gliceryną.

Pierwsza z nich, guma, wchłaniała przez papier pargaminowy wodę nadzwyczaj wolno; po upływie 30 godzin poziom roztworu gumy arabskiej podniósł się zaledwie o 23 *mm*. Dosypując następnie cukru w niewielkiej ilości, zauważono, iż w ciągu doby poziom roztworu podniósł się o 470 *mm*.

Gliceryna w roztworze 50% (wodnym) równie szybko jak cukier przenikała błonę osmozyjną, z czego wynika, że ją należy zaliczyć do krystaloidów o znacznym współczynniku osmotycznym. Jako ciekawe zjawisko zasługuje na uwagę wzajemne działanie na siebie dwu płynów, z których jeden był 20% roztworem cukru, drugi zaś 70% gliceryny. Po upływie 12-u godzin poziom roztworu gliceryny podniósł się do wysokości 525 *mm*, przyczem ilość cukru, która zdołała przejść do oddziału zawierającego glicerynę, odpowiadała tylko 0,8 stopniom na polarymetrze. *S.* i *T.*

Dalsze badania nad wpływem płynu Soldaini'ego na cukier przemieniony i krystaliczny. Jako uzupełnienie artykułu, zamieszczonego w zeszycie sierpniowym Przeglądu Technicznego z r. z., podaję poniżej wyniki badań dokonanych przez d-ra *E. Parcus'a* (Chem. Zeit. XII. 741 i 1316) nad wpływem cukru krystalicznego i przemienionego na odczynnik *Soldaini'ego.*—Autor, na zasadzie badań porównawczych z odczynnikiem *Soldaini'ego*, przychodzi do wyników następujących: 1) Rozkład cukru krystalicznego, chemicznie czystego zależnym jest nietylko od czasu gotowania go z odczynnikiem *Soldaini'ego*, ale i od ilości cukru użytego do próby. Przy użyciu 5 *g* cukru krystalicznego, chemicznie czystego na 10 cm^3 płynu *Soldaini'ego* następuje znaczna redukcya, co dowodzi, że na odtlenienie wpływa też i ilość użytego odczynnika. 2) Aby przy 10-minutowem gotowaniu, pod bezpośredniem działaniem płomienia, chemicznie czystego z odczynnikiem *Soldaini'ego*, nie następowała redukcya, koniecznym jest pewien oznaczony stosunek między ilością cukru krystalicznego na wagę, a ilością objętościową odczynnika *Soldaini'ego*; redukcya nie zachodzi, jeśli na 1 *g* cukru trzcinowego przypada przynajmniej 8 cm^3 roztworu *Soldaini'ego.* Przy 5-minutowem więc gotowaniu 5 *g* cukru z 50 cm^3 płynu *Soldaini'ego* w płomieniu, pewnym być można, że redukcya nie nastąpi.— 3) Zachowanie się cukru przemienionego względem różnych ilości odczynnika podobnem jest do zachowywania się cukru krystalicznego. Taka sama ilość cukru przemienionego, która z większą ilością odczyn-

nika nie daje reakcyi, przy użyciu mniejszej ilości płynu *Soldaini'ego* daje odczyn wyraźny. Stosuje się to jednak tylko do bardzo małych ilości cukru przemienionego, 2 miligramy bowiem tegoż dają już w każdym razie reakcyę, osadzając miedź odtlenioną z roztworu. — 4) Jakkolwiek przy użyciu mniejszej ilości odczynnika czułość reakcyi na cukier przemieniony zwiększa się, to jednak cennej tej własności odczynnika zużytkować nie można ze względu na podaną powyżej ad 1) możliwość odtleniania miedzi przez cukier trzcinowy. — 5) Rozcieńczenie odczynnika *Soldaini'ego* wodą w stosunku półobjętości wody na 1 obj. płynu, zwiększa czułość oddziaływania na cukier przemieniony. Z tego powodu autor doradza do prób czulszych brać cukier w wodnym roztworze, bacząc, by 50 cm^3 odczynnika nie rozcieńczać więcej, jak do 75 cm^3.

Samą próbę autor proponuje wykonywać w sposób następujący: 10 *g* cukru rozpuszcza się w kolbce kalibrowanej na objętość 50 cm^3, miesza się i filtruje. Z filtratu bierze się za pomocą pipety 25 cm^3, które wlewa się do 50 cm^3 płynu *Soldaini'ego*, ogrzanego uprzednio do zawrzenia i dalej w otwartym płomieniu gotuje się jeszcze przez 5 minut. Jeśli się ma do czynienia z produktami wymagającemi przejaśnienia za pomocą octanu ołowiu, to rozpuszcza się 20 *g* produktu w kolbce o objętości 50 cm^3, dodaje się potrzebną do przejaśnienia ilość octanu ołowiu, dopełnia się resztę do kreski wodą, miesza się i filtruje. 25 cm^3 filtratu wlewa się do kolbki, mieszczącej 50 cm^3, dodaje się trochę siarczanu lub węglanu sodu dla strącenia nadmiernego ołowiu, dolewając wody po kreskę, miesza się i filtruje. Z otrzymanego filtratu bierze się 25 cm^3 (odpowiadających 5 *g* substancyi pierwotnej) a z temi 25 cm^3 postępuje się jak wyżej.

Cukry alkaliczne dają z odczynnikiem *Soldaini'ego* płyny mętne; co pochodzi od obecności wapna niedostatecznie przez węglan lub siarczan sodu wydalonego. O zawartości przeto cukru przemienionego i badanej substancyi, sądzić należy jedynie na zasadzie osadu czerwonego tlenku miedzi, zostającego przy cedzeniu na filtrze.

Mironówka. *L. Szyfer.*

Porównawcze wysiewy nasion buraczanych. Rok 1888 był już dziewiątym rokiem z kolei, jak zasłużony dla rozwoju uprawy buraczanej prof. *Maercker* w Halli, wykonywa z udziałem chętnych do pomocy w tym względzie gospodarstw, próby porównawcze, niejako konkursy nasion buraczanych, dostarczanych przez różnych celniejszych hodowców niemieckich, a wysiewanych obok siebie redlinami wzdłuż pola próbnego, możliwie jednostajnie uprawionego.— Wyniki tegorocznych prób konkursowych z 25 u gatunkami nasion, ugrupował prof. *Maercker* w następującej tablicy, mającej dać obraz wartości nasion, ułożonej wedle ilości cukru zebranego z 1 morgi pruskiej = 1 *ha.*

a) *Odmiany rasy Klein Wanzleben*:

1)	Oryginalne Klein-Wanzleben	28,81	ctn.
2)	*W. Rimpau* Schlaustedt.	28,34	„
3)	*H. Schreiber & Sohn*, Nordhausen	28,16	„
4)	*F. Heine*, Emersleben	28,03	„
5)	*Gebrüder Dippe*, Quedlinburg.	28,00	„
6)	*S. L. Ziemann*, „	27,97	„
7)	*C. Braune* Biendorf (ze skrzyżowania). . .	27,80	„
8)	tenże sam (czyste Klein-Wanzl.) .	27,75	„
9)	*A. Strandes*, Zehringen.	27,67	„
10)	*H. Wilke*, gross Möhringen	27,65	„
11)	*H. Mette*, Quedlinburg	27,61	„
12)	Cukrownia Querfurt.	27,45	„
13)	*Aug. Knoche*, Wallwitz	27,40	„
14)	*O. Schlieckmann*, Auleben	27,25	„
15)	*Kortum* Sondershausen	25,16	„
16)	*M Grasshoff*, Quedlinburg.	24,88	„
17)	*G. Bestehorn*, Bebitz.	24,68	„

b) *Odmiany Vilmorin'owskiej rasy*:

1)	*Aug. Knoche*, Wallwitz.	25,62	ctn.
2)	*F. Heine*, Emersleben	24,71	„
3)	*H. Mette*, Quedlinburg	23,80	„
4)	*M. Grasshoff*, tamże	23,60	„
5)	*H. Schreiber & Sohn*, Nordhausen	23,55	„
6)	Gebr. *Dippe*, Quedlinburg.	23,53	„
7)	*Schlitte & Co.*, Aumühle.	23,30	„
8)	*A. Strandes*, Zehringen	21,85	„

Obliczenia, na podstawie których prof. *Maercker* wyprowadził równoległe zupełnie dane dla 25-u powyższych odmian, które nie wszystkie na każdej z 28-u platancyj mogły być obok siebie w komplecie wysiewanemi, prostuje dr. *Bruckner* w Deutsche Zuckerind. (№ 2 r. b.), i, wprowadzając dokładniejszy rachunek oraz stosując liczby przeciętne do odpowiednich przeciętnych dla odmian tej samej tylko rasy (a więc odmiany Klein Wanzleben tylko między sobą i odmiany Vilmorin'a również między sobą), przychodzi do cyfr i szeregów następujących:

a) *Rasa Kleinwanzleben'owska*:

1)	Klein -Wanzleben orygin.	z 1 morgi	28,94 ctn.	cukru
2)	*H. Schreiber & Sohn* . . .	„	28,47	„
3)	*W. Rimpau*	„	28,33	„
4)	*A. Knoche*	„	28,26	„
5)	*F. Heine*.	„	27,97	„
6) 7)	Gebr. *Dippe* i *H. Wilke*.	„	27,96	„
8) 9)	*C. Braune* (krzyżow.) i *H. Mette*	„	27 83	„
10)	*S. L. Ziemann*	„	27,61	„
11)	*C. Braune* (czyste Kl. Wzl)	„	27,58	„
12)	Cukrownia Querfurt. . .	„	27,49	„
13)	*O. Schlieckmann*	„	27,24	„
14)	*A. Strandes*.	„	26,78	„
15)	*Kortum*	„	25,23	„
16)	*M. Grasshoff*	„	25,05	„
17)	*G. Bestehorn*	„	24,73	„

b) *Rasa Vilmorin'owska*:

1)	*A. Knoche*	z 1 morgi	25,55 ctn.	cukru
2)	*F. Heine*.	„	25,39	„
3)	br. *Dippe*	„	23,64	„
4)	*Schlitte & Co*.	„	23,51	„
5)	*M. Grasshoff*	„	23,40	„
6)	*H. Mette*.	„	23,36	„
7)	*H. Schreiber*	„	23,13	„
8)	*A. Strandes*	„	21,93	„

W odmianach rasy Kleinwanzlebenowskiej ostatnie trzy miejsca i miejsce naczelne, a w Vilmorin'owskiej pierwsze miejsce i ostatnie wypadają przy różnych wyliczeniach jednakowo; środkowe miejsca jednak przy tym i przy owym sposobie rachowania są przez różnych hodowców zajęte.

U nas w r. 1888, pod kierownictwem i pod osobistym nadzorem p. *Dzięgielowskiego*, wykonane zostały na gruntach folwarku Kuznocin i cukrowni Młodzieszyn podobne zupełnie do prób Maercker'owskich konkursowe siewy buraków cukrowych.— Wyniki pracowitych tych doświadczeń na polach Młodzieszyńskich osiągnięte nadesłał nam łaskawie do użytku szerszego dyrektor cukrowni Młodzieszyńskiej p. *Zygmunt Lubiński*, który do nas pisze w tym przedmiocie:

„Załączam wykaz polaryzacyi buraków z różnych nasion otrzymanych na polu próbnem pod nadzorem p. *Dzięgielowskiego*. Oprócz nasion specyalnie nam przez hodowców do doświadczeń przysłanych, robiliśmy porównawcze próby z nasionami wziętemi z większych partyj. Wszystkie te nasiona wysadzone zostały na jednem polu w ziemi gliniasto-piaszczystej, z podłożem nieprzepuszczalnem, zaopatrzonem jednak w odpowiednie ścieki dla wody z opadów— w nadmiarze powstać mogącej — w nawozie drugoletnim po pszenicy, z dodaniem na wiosnę po 600 funt. superfosfatu na morgę 300-prętową. Uprawa głęboka pługiem *Sack'a* w jesieni i na wiosnę. Siewu dokonano w d. 5 maja, ręcznie, w redliny 18" odległości,— buraki wykopano w d. 15 października. Wszystkie odmiany były kolejno obok siebie w pojedyńczych redlinach ręcznie wysiane, wysiew ten był drugi raz w tym samym porządku powtórzony."

„W celu ocenienia prawdziwej wartości danej odmiany, buraki zebrane z każdej odmiany zostały podzielone na 3 kategorye, t. j. drobne o średniej wadze 90 *g* (6 — 120), średnie o śr. wadze 300 *g* (120 — 450) i wielkie o śr. wadze 600 *g* (460 — 800),— każda zaś grupa została znowu osobno zważona, a waga jej w procentowych liczbach w osobnych rubrykach wykazaną. — Waga przeciętna buraka i plon z morgi wyrażone zostały w funtach.— Niesprzyjający dla urodzaju rok u nas wpłynął ogólnie, że buraki wszystkich odmian przeważnie były małe—i plon niewielki".

Dajemy tu tablicę z cyframi szczegółowemi w tej formie, jak nam nadesłaną została:

NAZWA GATUNKU	Zebrano buraków		Na 100 sztuk buraków			Wyro-śniętych	Ogółem zebrano z morgi		Liści	Średnia waga buraków w funt.	Przeciętny skład soku			% cukru w burakach	Cyfra wartościowa
	foremnych %	nieforemn. %	drobnych %	średnich %	wielkich %	%	sztuk	Na wagę ctn.	%		Bx. %	Cuk. %	Czystość		
Knauer Sig. MA.	65,27	34,73	7,52	73,06	19,42	6,79	39788	246,29	45,81	0,61	19,5	16,86	86,41	16,01	13,83
„ „ MN.	71,49	28,51	8.42	58,43	32,85	1,30	39543	284,0	48,70	0,71	18,0	15,43	85,72	14,65	12,56
Knoche	67,28	32,72	15,02	65,54	19,44	18,13	37289	230,75	42,46	0,71	18,5	16,11	87,08	15,30	13,32
Knauer Sig. VIW.	76,76	23,24	7,60	53,22	39,18	12,92	39004	314,44	47,89	0,80	17,1	14,70	85,95	13,96	11,99
Kuznocin sortowane	63,60	36,40	7,22	59,45	33,33	10	27195	215,20	52,84	0,78	18,8	16,38	87,12	15,56	13,54
Dippe Z.	68,17	31,83	18,14	59,08	22,78	10,03	30331	155,0	59,81	0,51	20,5	17,90	87,31	17,00	14,83
Młodzieszyn	76,19	23,81	13,49	63,49	23,02	15,08	30870	150,64	65,47	0,48	19,2	16,62	86,36	15,78	13,66
Dippe W.	78,94	21,06	10,35	64,40	25,25	9,84	37240	257,0	61,28	0,63	18,6	16,18	86,98	15,37	13,37
Strandes	83,77	16,23	18,26	79,25	2,49	11,61	36848	144,06	47,27	0,39	19,0	16,45	87,47	15,62	13,51
Brzozówka z r. 1886	72,99	27,01	12,50	64,39	23,11	13,71	26852	158,0	38,50	0,58	18,9	16,62	86,86	15,78	13,70
„ № 0	76,33	23,67	13,66	50,93	35,41	19,87	30233	192,16	41,32	0,63	18,8	16,18	86,08	15,37	13,22
Braune Vilmorin originales	68,42	31,58	3,64	54,96	41,40	12,58	27930	180,53	42,12	0,64	18,9	16,41	86,82	15,58	13,52
Hornung „	69,13	30,87	12,66	58,22	29,12	8,08	35721	222,0	54,42	0,62	19,2	16,89	87,51	16,04	14,04
Hanwald „	63,88	36,12	12,27	60,74	26,99	19,63	31066	195,0	45,59	0,62	18,7	16,33	87,32	15,51	13,53
„ Elite	72,72	27,28	4,97	54,88	40,15	15,09	37730	336,56	57,43	0,89	17,0	14,43	84,88	13,70	11,62
Kuznocin „	69,12	30,88	8,22	62,99	28,79	14,39	29351	232,54	48,18	0,79	19,2	16,70	86,97	15,86	13,79
Janasz z Dankowa	64,33	35,67	12,57	72,81	14,62	10,81	38465	204,44	48,20	0,53	19,3	16,77	86,93	15,93	13,84
Sachs D. Elite	71,91	28,09	13,06	70,37	16,57	17,08	38563	238,04	39,38	0,61	18,3	15,94	87,10	15,14	13,18
Schreiber S K W.	81,41	18,59	6,63	57,57	35,80	21,21	40327	315,63	43,47	0,78	17,3	15,12	87,39	14,36	12,55
„ S O.	77,85	22,15	23,45	69,91	6,64	12,39	34741	135,10	56,72	0,38	19,8	17,40	87,87	16,53	14,57
„ S. S.	82,56	17,44	9,56	75,12	15,32	6,22	42728	250,0	48,62	0,58	19,1	16,79	87,91	15,95	14,02
Schlickman O S I.	77,72	22,28	13,70	71,42	14,88	13,09	40474	286,0	49,02	0,49	18,4	16,11	87,01	15,30	13,31
Zieman Vilmorin	77,77	22,23	13,83	64,90	21,27	24,82	35280	168,57	59,88	0,47	18,9	16,37	86,61	15,55	13,46
Młodzieszyn Macierzyste	78,06	21,94	16,14	68,42	15,44	10,10	36407	168,37	59,07	0,46	19,6	16,93	86,37	16,08	13,89

NAZWA GATUNKU		Zebrano buraków		Na 100 sztuk buraków			Wyrośniętych	Ogółem zebrano z morgi		Liści	Średnio waga buraków w funt.	Przeciętny skład soku			% cukru w burakach	Cyfra wartościowa
		foremnych %	nieforemn. %	drobnych %	średnich %	wielkich %	%	sztuk	na wagę ctn.	%		Bx. %	Cuk. %	Czystość %		
Braune	Wanzleben	67,77	32,23	7,71	50,44	41,85	22,25	34055	271,40	61,30	0,79	17,3	14,65	84,68	13,91	11,78
Hornung	Kl.-Wanzleben	71,89	28,11	4,96	69,47	25,57	3,62	30331	313,24	32,33	1,03	18,8	16,25	86,43	15,43	13,33
Hanewald	„	67,09	32,91	37,73	53,73	42,55	20,52	38710	320	51,98	0,82	17,0	14,68	86,35	13,94	12,03
Mette	„	79,51	20,49	5,87	49,47	44,70	28,76	44737	401,12	34,47	0,89	16,8	14,50	86,30	17,77	11,88
Sachs D.	„	81,5	18,5	8,02	60,11	31,87	9,92	42924	313,24	45,38	0,72	17,3	15,07	87,11	14,31	12,46
Zieman	„	78,46	21,54	12,72	65,46	21,82	15,75	31850	197,27	53,48	0,61	18,7	16,38	86,57	15,56	13,47
Schlickman	O S I	85,45	14,55	15,22	62,28	22,50	7,50	42777	263,03	50,78	0,61	17,0	14,80	87,05	14,06	12,24
Braune	Imperial Kreuz	73,18	26,82	2,55	54,79	42,66	17,22	41111	305,47	54,41	0,74	17,1	14.47	84,62	14,12	11,62
Łążyński & Buszczyński		78,91	21,09	4,19	58,08	37,73	16,77	42777	385	53,50	0,89	16,7	14,40	86,22	13,68	11,78
Mette	Imperial	79,97	20,03	10,69	69,73	19,58	10,97	34692	201,45	43,30	0,58	17,9	15,64	87,36	14,85	12,97
Sachs D.	„	83,79	16,21	8,90	57,90	33,20	12,25	42336	302,48	38,57	0,71	16,7	14,32	85,74	13,60	11,65
„	Klein-Wanzleben Imp.	78,90	21,10	5,09	66,67	28,24	10,39	34839	304	46,46	0,87	17,3	15,05	86,99	14,29	12,44
Mette	Specialität	75,77	24,23	7,83	64,31	27,86	13,49	39445	275	45,71	0,69	17,4	14,82	85,17	14,07	11,99
Wohanka		76,93	23,07	4,47	70,73	24,80	3,86	38661	294,11	46,60	0,63	17,5	15,25	87,14	14,48	12,62
Simon Legrand		79,60	20,40	6,58	70,17	23,25	13,59	39396	272,59	39,02	0,69	17,1	14,97	87,54	14,22	12,35
Zieman	Imperator	82,59	17,41	11,06	69,79	19,5	8,08	42238	281	41,10	0,65	17,5	15,05	86,00	14,29	12,30
Braune	Elite	77,94	22,06	1,65	41,13	57,22	22,45	29106	253	40,50	0,86	17,0	14,60	85,88	13,87	11,90
Bestehorn	Excelsior	76,26	23,74	4,10	58,22	37,68	17,87	34055	247,48	51,08	0,72	18,5	15,74	85,08	14,95	12,71
„	Dividenden	72,72	27,28	7,23	55,13	37,64	13,41	29645	204,54	48,08	0,69	18,6	15,71	86,46	14,91	13,26
„	Imperator	78,19	21,81	6,53	54,54	38,93	26,70	32585	210,42	35,19	0,64	17,2	14,75	85,75	14,01	12,00
Behrens	różowe	77,95	22,05	7,66	50,72	41,62	15,32	40229	288,23	47,70	0,71	17,2	14,83	86,27	14,08	12,15
„	białe	79,95	20,05	7,01	47,53	45,46	10,41	41307	315,63	50,15	0,76	17,3	15,00	86,70	14,25	12,35
Breustedt	Elite ältere Zucht.	80,43	19,57	8,30	61,82	29,88	14,73	43071	288,13	52,55	0,66	18,6	16,13	86,71	15,32	13,28
„	„ neuere „	73,29	26,71	7,96	58,88	33,15	14,59	35770	225,37	51,95	0,63	20,0	17,70	88,50	16,81	14,87

Дозволено Цензурою. Варшава, 20 Января 1889 г.

W drukarni J. Sikorskiego pod zarządem A. Sałajckiego, ul. Warecka 14.